

سلسة وأعدوا - سلاح المدفعية

الطبوغرافيا

إن علم الطبوغرافيا العسكرية لهو من أهم وأجل العلوم التي يجب على كل عنصر أيا كانت مرتبته أن يكون على إطلاع به وبدونه سيكون هناك نقص واضح في مدى كفاءة وكفاية العمل العسكري – لذا فمن الواجب أن يكون هناك مدى معين من الإطلاع والثقافة والدراية للجميع بأصول وقواعد هذا العلم.
وفي مجال الرماية البعيدة – مدفعية وصواريخ وقذائف موجهة – فإن أساس العمل الناجح في التعامل مع أساس العلوم الطبوغرافية بما يتمثل في الخريطة وقياس الزوايا وتحديد الاتجاهات وكذا فن التعامل مع البوصلة وأدوات الملاحة والقياس.

وتسمح الطبوغرافيا العسكرية بدراسة ساحة الميدان إذا تعذر كشفها على الأرض بدقة. وتعيين مواقع القوى المقاتلة. وتمتاز بأنها وثيقة هامة بيد القائد للاهتداء بالضبط إلى طريق الانتقال لتنفيذ المهمة الموكلة إليه، كما أنها أداة سهلة لتوضيح الأوامر وإبلاغها بإيجاز وسرعة ودقة وتبرز.

معني كلمة طبوغرافيا:

هي فن هندسي غايته إنشاء الخرائط و استعمالها.

وهي كلمة لاتينية مكونة من مقطعين (طبو – غرافيا) TOPOS ويعني المكان أو المحل GRAPHIA ويعني رسم أو وصف أو محاكاة وبهذا يكون مدلول كلمة طبوغرافيا هو وصف المكان أو الرسم التفصيلي للمكان أو محاكاة المكان بالرسم.

أولا: الخــارطــة:



مقدمـة :

- إن المقدرة على قراءة الخارطة جزء من التدريب العسكري وعلى كل مجاهد أن يكون واثقا من معرفته ومقدرته على قراءة الخارطة بشكل صحيح.

إن هذا الموضوع على بساطته يعتبر أساسا في ثقافة الضابط العسكرية وهو لا يحتاج إلى إلا لبعض المران والممارسة كي يصبح بعدها الفرد قادرا على تحليل وقراءة الخارطة في أي مكان على وجه الكرة الأرضية.

- أهمية الخارطة للجندي كأهمية سلاحه، وإذا استعملت بصورة صحيحة فإنها تعطي معلومات دقيقة عن المسافة والمواقع و الارتفاعات والطرق والمعالم الأرضية العامة والمتخفية ولقد دلت الخبرة السابقة على كثيرا من الجنود قتلوا وأصيبوا أو أسروا لسبب عدم معرفتهم على قراءة الخارطة، فاحذر أن يحدث هذا لك.
- بعد توفر الخرائط الجوية بين أيدي المقاومة الفلسطينية في الآونة الأخيرة شعر ما لأهمية هذه الخرائط والتي من خلالها يستطيع المقاوم في مجال المدفعية التعرف على أماكن مواقع ومغتصبات العدو والتي كانت بعيدة عن تصوره لها لتصبح اليوم تحت نيران مدافعه والتي حققت الدقة حسب اعترافات جنرالات العدو، أمام هذه العوامل يظهر لنا بوضوح أن المطلب الرئيسي لأي عملية هو توفير كمية من الخرائط وكما يتضح لنا أن أحسن الخرائط تكون عديمة الفائدة إذا لم يعرف مستعملها كيف يقرأها.

تعريف الخـارطـــة:

الخارطة عبارة عن صورة للأرض، كما تشاهد من الجو على قطعة من الورق بمقياس معلوم وقد أضيف إليها رموز ومصطلحات تمثل المعالم الطبيعية مثل: المرتفعات والأحراش والأنهار، والمعالم الاصطناعية مثل: المدن، السكك الحديدية، والطرق والمساجد وذلك ليسهل استخدامها والاستفادة منها للإغراض التي وجدت من أجلها، كما استعملت عليها الألوان. ويوجد عدة أنواع من الخرائط: العسكرية – الإحصائية – الجيولوجية – التاريخية – السياسية – توزيع السكان – توزيع النباتات والتربة.

الهدف من التدرب على الخارطة:

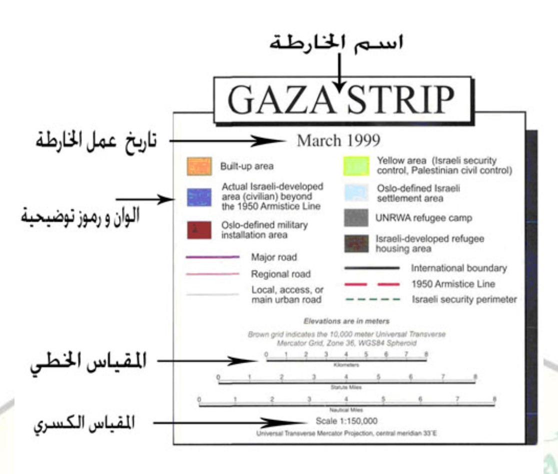
إن القصد من التدرب على الخارطة هو إعطاء أساس متين لاستعمال الخارطة والصور الجوية والبوصلة لمعرفة ما يلي:

- إيجاد الطريق على الأرض بالنهار أو الليل مسير على الأقدام أو بالسيارات.
- ليمكنك التعرف على المعالم الأرضية سواء كانت طبيعية أو اصطناعية ومقارنتها مع الخارطة.
- لكي يستطيع المجاهد فهم المعلومات الموجودة على الخارطة والصور الجوية ورسم صور لطبيعة الأرض في مخيلته ويعرف الاحتمالات التعبوية والإدارية والتحديدات.
- لقياس المسافات والاتجاهات بالمنقلة وتحويلها إلى اتجاهات مغناطيسية وبالعكس.
- لكي تساعد على التمرير السريع للمعلومات واستلام الأوامر.

العنايـــة بالخرائـط:

- يجب الاعتناء بالخارطة والمحافظة عليها نظرا لأهميتها ولأن من السهل في حالات كثيرة فقدانها.
- من أهم الاعتبارات الواجب مراعاتها للعناية بالخرائط هي طي الخارطة بصورة صحيحة بحيث يصغر حجمها ويسهل حملها وبشكل تظهر فيه المنطقة المطلوبة دون الحاجة إلى فتحها كاملا. وعليك أن تطويها أقل عدد من الطيات وأن لا تقص أطراف الخارطة بل اطوي أطرافها الزائدة.
- من الضروري العمل على وقاية الخرائط، إذ أن معظم الخرائط تطبع على الورق وتحتاج إلى الوقاية من البلل والوحل والتمزيق الخ.. وعليك كلما أمكن أن تحمل الخارطة داخل غلاف لا ينفذ إليه الماء ويجب المحافظة على الخرائط بإبقائها جافة ونظيفة.
- يجب أن تولى الخارطة محل اهتمامك حين استعمالها، إذ ربما اضطررت إلى استعمالها مدة طويلة وإذا دعت الضرورة لأن تضع التأشيرات على الخارطة، استعمل خطوطا خفيفة يمكن محوها دون أن تلطخ الخارطة أو تلوثها أو تترك أثرا يبعث على التشويش أو التشويه.
- اعتبارها وثيقة خاصة بالجهاز فلا يجوز التفريط بها.

معلومات الهامش (مفتاح الخارطة):



صورة توضيحية لمفتاح الخارطة (الهوامش)

لا شك أن العامل الذكي يقرأ كتابة تعليمات المصنع قبل استعمال أية قطعة من المعدات وينطبق ذلك أيضا على الخرائط، غير أن التعليمات تكون مذكورة حول الأطراف الخارجية للخارطة، وتعرف هذه التعليمات باسم معلومات الهامش، ومن الضروري أن تقرأ هذه التعليمات بدقة كلما استعملت الخرائط لأنها ليست جميعها متشابهة، وفيما يلي هذه المعلومات:

١. **اسم الخارطة**: (المنطقة التي رسمت لها الخارطة): يوجد اسم الخارطة في النصف العلوي من الخارطة بخط واضح. وقد جرت العادة بأن تسمى الخارطة بأبرز معالمها المدنية أو الجغرافية حيث يستعمل كلما أمكن أكبر مدينة أو قرية على الخارطة.
٢. **مقياس الخارطة والمقياس الخطي**: تبين هذه المقاييس في النصف السفلي من الخارطة وتكون أرقام الخارطة عبارة عن كسر يبين نسبة مسافة الخارطة إلى المسافة على الأرض. أما المقياس الخطي فهو على شكل مساطر يمكن بواسطتها تحديد المسافة على الأرض. ويظهر على الخرائط ثلاثة أو أكثر من هذه المقاييس لكل واحد وحدة قياس مختلفة عن الآخر (بالأميال، بالكيلومترات).
٣. **اسم الوحدة التي قامت برسم الخارطة**: يظهر اسم الوحدة التي قامت برسم الخارطة في الزاوية اليمنى من الأسفل. ،هذا دليل على مدى الاعتماد على المصدر الذي قام بتنظيم وتحضير هذه الخارطة.
٤. **تاريخ صنع الخارطة**: ويظهر في الزاوية اليمنى السفلى من الخارطة.
٥. **فهرس الخرائط المجاورة**: يبين هذا الفهرس أسماء وأرقام الخرائط المجاورة للخارطة المستعملة ويكتب على يمين الخارطة.

٦. **النظام التربيعي:** يوضح التربيع الذي استعمل في الخارطة ويبين على يمين اسم الخارطة.

٧. **طريقة استخراج إحداثيات الخارطة:** تظهر هذه المعلومات مدونة داخل مستطيل في أسفل الخارطة يوضح طريقة استخراج الإحداثيات لأي نقطة.

٨. **مصطلحات الخارطة:** تبين الرموز الطبوغرافية والمعالم الطبيعية والاصطناعية المستعملة في الخارطة. وتكتب على يمين الخارطة من الأسفل ولا تكون هذه الرموز متشابهة دائما على الخرائط وهذا الاختلاف ينشأ عن نوع الخارطة ومقياسها ومصدرها وخاصة إذا كانت أجنبية.

٩. **مخطط الانحرافات:** يدل هذا المخطط على الشمال الحقيقي والمغناطيسي والانحراف بينهما والتزايد والتناقص السنوي. وتكتب في الزاوية اليمنى السفلى من الخارطة.

١٠. **أبعاد خطوط الارتفاع (الفاصل العمودي):** يبين المسافة العمودية بين خطوط الارتفاع على الخارطة. وتكتب تحت المقياس الخطي للخارطة.

١١. نظام خطوط الارتفاع(الوحدة) تكتب عادة في أسفل الخارطة وحدة قياس خطوط الارتفاع وهي إما أن تكون بالأقدام أو الأمتار (خرائطنا بالأمتار).

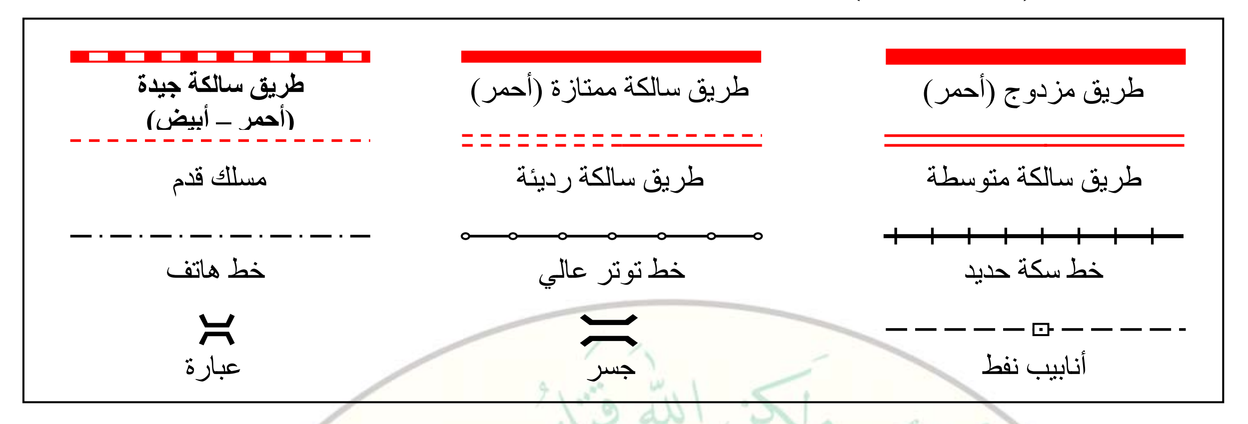
١٢. **موقع الخارطة بالنسبة للكرة الأرضية:** ويكتب بالدرجات على أطراف الخارطة.

المصطلحات الطبوغرافية:

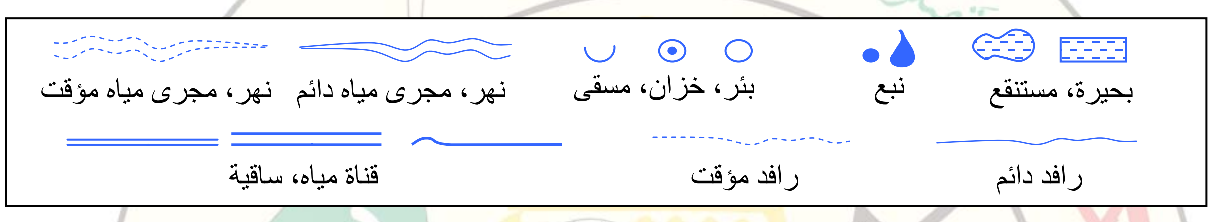
هي عبارة عن رسوم غايتها إيضاح ملامح الأرض على الخريطة (جبال، مدن، خزانات...) ولسهولة التعرف عليها تطبع بألوان مختلفة تتلاءم وطبيعة الشيء الذي تمثله:

اللون	المصطلح
أسود	يستعمل للمباني وللكتابة على الخارطة.
أزرق	دلالة للمياه: بحيرة، بئر، مجرى ماء، ...
بني	المناسيب التي تمثل شكل الأرض. (خطوط الارتفاع)
أخضر	كل ما يتعلق بالزراعة: غابات، بساتين..
رمادي	لتظليل شكل الأرض في بعض الخرائط (رسم الظل)
أحمر	شبكة الطرقات الهامة

١. طرق المواصلات (أحمر أو أسود):



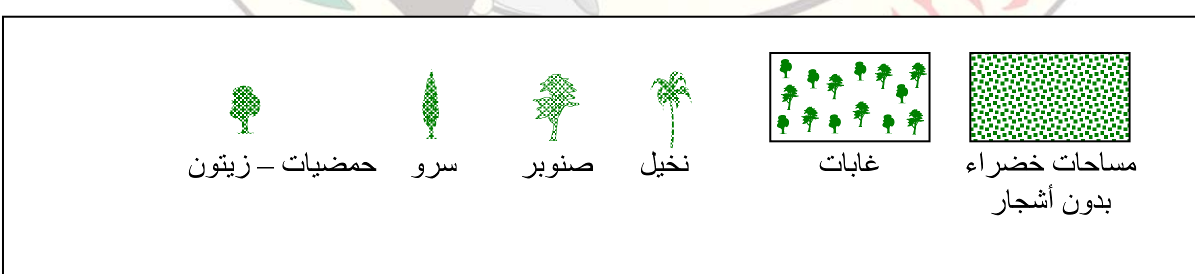
٢. مصطلحات المعالم المائية (أزرق):



٣. مصطلحات مختلفة(أسود):



٤. المصطلحات الزراعية(أخضر):



المصطلحات الفنية:

١. **خطوط العرض**: اصطلح الجغرافيون على تسمية الخط الواقع في منتصف المسافة بين طرفي المحور بخط الاستواء، وهو يقسم الكرة الأرضية إلى قسمين متساويين هما نصف الكرة الشمالي ونصف الكرة الجنوبي.
٢. **خطوط الطول:** هي عبارة عن أنصاف دوائر تبتدئ في القطب الشمالي وتنتهي في القطب الجنوبي. وتتقاطع هذه الخطوط مع خط الاستواء بشكل زاوية قائمة.
٣. **الإحداثيات (أرقام نقطة):** هو قياس بعد نقطة شرقا وشمالا عن نقطة الأصل وذلك لتحديد موضعها.
٤. **الشمال الحقيقي:-** هو اتجاه القطب الشمالي عن مكان الراصد.
٥. **الشمال المغناطيسي:** هو الاتجاه الذي تشير إليه الإبرة المغناطيسية للبوصلة دون تأثير خارجي.
٦. **الشمال التربيعي (التسامتي):-** هو الاتجاه الذي تشير إليه الخطوط التربيعية نحو أعلى الخارطة (خطوط الشمال والجنوب في الخرائط التربيعية)
٧. **الانحراف المغناطيسي:** هو الزاوية المحصورة بين خط الشمال الحقيقي وخط الشمال المغناطيسي أو انحراف الإبرة المغناطيسية عن الشمال الحقيقي، ويكون هذا الانحراف أما شرقا أو غربا ويتبدل سنويا إما يتزايد أو يتناقص.
٨. **الاتجاه (زاوية الانحراف):** هو الزاوية المقاسة باتجاه حركة عقرب الساعة من خط ثابت معلوم إلى آخر مطلوب وقد يكون الخط الثابت المعلوم إما خط الشمال الحقيقي أو خط الشمال المغناطيسي (أو خط الشمال التربيعي).
٩. **الاتجاه الحقيقي:** هو الزاوية المقاسة باتجاه حركة عقرب الساعة من خط الشمال الحقيقي الذي يشير إلى القطب الشمالي إلى الخط المطلوب.
١٠. **الاتجاه المغناطيسي:** هو الزاوية المقاسة باتجاه حركة عقرب الساعة من خط الشمال المغناطيسي (استقرار الإبرة المغناطيسية المتجهة نحو قطب الشمال المغناطيسي) إلى الخط المطلوب.
١١. **الاتجاه التربيعي (التسامتي):** هو الزاوية المقاسة باتجاه حركة عقارب الساعة من خط الشمال التربيعي (أي خطوط الشمال والجنوب في الخرائط التربيعية) إلى الخط المطلوب.
١٢. **الاتجاه الأمامي:** هو الاتجاه من محطة إلى محطة أخرى وقطع المسافة على استقامة خط المسير الواصل بين المحطتين.
١٣. **الاتجاه الخلفي:** هو الاتجاه من المحطة التي وصلناها إلى المحطة التي تركناها توا وعلى استقامة نفس خط مسيرنا.
١٤. **الجاذبية المغناطيسية المحلية:** هي انحراف إبرة البوصلة عن موضعها الحقيقي وذلك لوجود كميات من الحديد الخام أو الحديد في الجهات القريبة من البوصلة.
١٥. **المقطع:** هو الشكل الناتج عن تقاطع سطح الأرض مع مستوى رأسي.
١٦. **المسافة الأفقية:** هي المسافة السطحية بين نقطتين.
١٧. **الشعاع:** رسم خط للدلالة على جهة شبح (هدف) ما.
١٨. **التقاطع:** إحداث نقطة من تلاقي شعاعين أو أكثر.
١٩. **التقاطع الأمامي:** مبدأ من مبادئ المساحة لتعيين موضع نقطة مجهولة على الخارطة وموجودة على الأرض من نقطتين أو أكثر موجودة على الأرض والخارطة وذلك بإرسال الأشعة من هذه النقاط إلى

النقطة المراد تثبيتها على الخارطة بزيارة كل نقطة من هذه النقاط فمحل تقاطع الأشعة يعين موقع النقطة المجهولة.

٢٠. **التقاطع الخلفي (العكسي):** مبدأ من مبادئ المساحة لتعيين موضع نقطة مجهولة على الخارطة وموجودة على الأرض من نقطتين أو أكثر موجودة على الأرض والخارطة بإرسال أشعة من هذه النقاط إلى النقطة المراد تثبيتها على الخارطة من نفس النقطة دون الذهاب إلى هذه النقاط فمحل تقاطع الأشعة يعين موضع النقطة المجهولة.

ملاحظة : **إذا** أردنا أن نعرف موقع مكان ما على سطح الأرض لا بد من إيجاد نقطة أو خطوط ثابتة يبتدئ قياس الأبعاد منها. وبما أن الأرض كروية وتدور حول محورها فقد نشأ عن تصور هذا المحور وجود نقطتين ثابتتين عند طرفيه وهما القطبان، وبذلك أمكن تصور وجود خط عرض يقع في منتصف المسافة بينهما ممتداً حول الكرة الأرضية، وتصور خط طول يصل بين طرفي المحور. بهذه الطريقة أمكن إيجاد خطي طول وعرض يمكن عن طريقهما تحديد مواقع الأمكنة المختلفة على سطح الكرة الأرضية.

٢١. **متوسط منسوب البحر**

منسوب اصطلاحي اتخذ أساسا لقياس الارتفاعات والانخفاضات بالنسبة له
ويعتبر منسوبه مساوياً للصفر وتتخذ في نقطة ما في البحر فمثلاً لو قلنا أن منسوب جبل ما هو ٢٠٠متر.فهذا يعني أن ارتفاعه أو علوه عن نقطة المنسوب هو ٢٠٠ متر، وكذا لو قلنا أن سطح بحيرة هو -٧٥ متر فهذا يعين أن سطح البحيرة ينخفض عن نقطة المنسوب ب ٧٥ متر .

٢٢. **المنسوب الارتفاع:**

منسوب أي هيئة هو ارتفاعها عن متوسط منسوب سطح البحر بينما ارتفاع الهيئة هو المسافة الرأسية بين القمة والقاعدة لتلك الهيئة.

مثال: إذا كان منسوب قمة جبل هو ٣٠٠ متر ومنسوب قاعدته هو ٢٠٠ متر فإن ارتفاع الجبل يساوي ٣٠٠ – ٢٠٠ = ١٠٠متر.

٢٣. **الكنتور:**

خط غير منتظم يرسم في الخرائط ولا يري في الطبيعة يمر بجميع النقاط المتساوية في الارتفاع عن متوسط منسوب سطح البحر وغالباً ما يكون الكنتور مغلق على نفسه إن لم يكن في الخريطة نفسها ففي الخرائط المجاورة لها والمكملة للمنطقة.





ثانيا / خطوط الطول وخطوط العرض

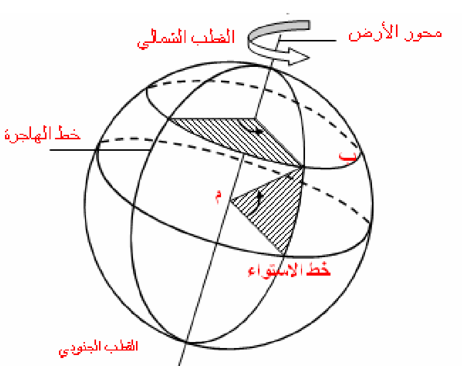


١. **خطوط العرض:** اصطلح الجغرافيون على تسمية الخط الواقع في منتصف المسافة بين طرفي المحور بخط الاستواء، وهو يقسم الكرة الأرضية إلى قسمين متساويين هما نصف الكرة الشمالي ونصف الكرة الجنوبي. وبما أن المسافة بين خط الاستواء وكل من القطبين ربع دائرة أي ٩٠ درجة فقد أمكن تقسيم هذه المسافة إلى تسعين درجة تمر بكل واحدة منها دائرة تحيط بسطح الأرض وتسمى كلها دوائر العرض أو خطوط العرض أو المتوازية. ويوجد على سطح الكرة الأرضية ١٨٠ خط عرض منها ٩٠ شمالي خط الاستواء و ٩٠ جنوبه.

ويعتبر خط الاستواء خط العرض الأساسي، ودرجته صفر، وهو أكبر الخطوط المتوازية.

٢. **خطوط الطول**: هي عبارة عن أنصاف دوائر تبتدئ في القطب الشمالي وتنتهي في القطب الجنوبي. وتتقاطع هذه الخطوط مع خط الاستواء بشكل زاوية قائمة، وعددها ٣٦٠ خطاً، وبين الخط والآخر قوس يساوي درجة. ويوجد ١٨٠ خطاً شرق خط الطول الأساسي (خط غرينتش) و١٨٠ غرب هذا الخط وتعرف بخطوط الزوال لأن جميع الأماكن الواقعة على كل منها تتفق في الزمن. وخط الطول الأساسي ويسمى خط المبدأ أو الهاجرة درجته صفر. وقد اتفق عليه دولياً، وهو مار ببلدة غرينتش القريبة من لندن.

ويستخلص مما تقدم أن موقع أي مكان على سطح الأرض يمكن تعيينه بمعرفة بعده عن خط الاستواء شمالاً أو جنوباً (أي بمعرفة عرضه) وبمعرفة بعده شرقاً أو غرباً من خط الهاجرة (أي بمعرفة طوله). وتسمى هذه الإحداثيات بالإحداثيات الجغرافية وتستعمل في الخرائط ذات المقياس الصغير جداً (خرائط إستراتيجية) لتعيين مواقع المدن.. وغيرها من الهيئات الإستراتيجية.



م: مركز الكرة الأرضية.
الإحداثيات الجغرافية للنقطة (ب) بيروت:
طول ب: ٣٥,٢٨ درجة شرقاً
عرض ب: ٣٣,٥٤ درجة شمالاً

جدول مقارنة بين خطوط العرض وخطوط الطول

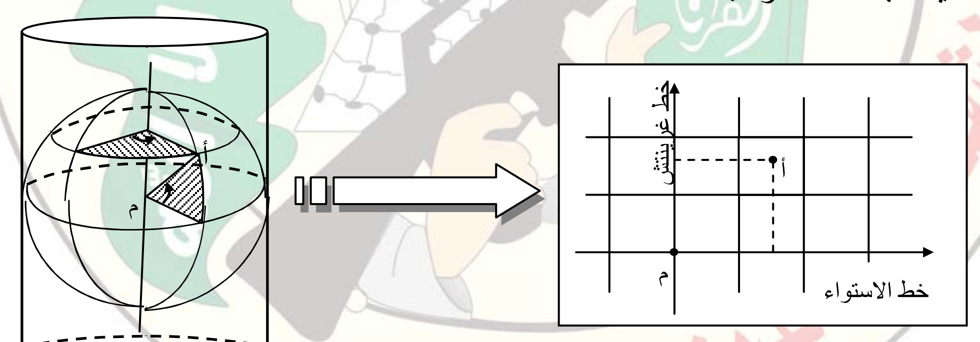
خطوط العرض	خطوط الطول
١. دائرة كاملة	١. أنصاف دوائر
٢. عددها ١٨٠، كل منها يساوي درجة. ٩٠ منها شمالاً و ٩٠ جنوباً	٢. عددها ٣٦٠ ، ١٨٠ منها شرقية و ١٨٠ غربية
٣. يبتدئ قياسها من خط الاستواء (صفر)	٣. يبتدئ قياسها من خط غرينتش (صفر)
٤. دوائر متوازية فلا تلتقي أبداً	٤. دوائر تلتقي عند القطبين
٥. تصغر الدوائر كلما اتجهنا نحو القطبين	٥. متساوية الأبعاد فلا تضيق و لا تصغر
٦. يختلف الوقت بين الأماكن الواقعة على خط عرض واحد	٦. الأماكن الواقعة على خط طول واحد تتفق في الوقت
٧. في الغالب تكون الأماكن الواقعة على خط عرض واحد متشابهة من حيث المناخ	٧. يختلف المناخ بين الأماكن الواقعة على خط طول واحد

الإسقاط:

هو أسلوب منهجي لرسم خطوط الطول والعرض على سطح مستو بصورة يكون معها التشويه في حده الأدنى. ويمكن تقسيم معظم أنواع الإسقاطات حسب اشتقاقها الهندسي إلى أسطوانية، ومخروطية، وسمتية، لكل منها مميزات خاصة به.

١. إسقاط مركاتور:

حيث يتم الإسقاط على أسطوانة تحوي الكرة الأرضية ومماسه عليها عند خط الاستواء. حيث تصبح خطوط العرض خطوطاً أفقية، في حين تصبح خطوط الطول خطوطاً عمودية. يعطي هذا الإسقاط نتائج مقبولة بالقرب من خط الاستواء ويزداد الخطأ والتشويه في الإسقاط كلما اقتربنا من القطبين، لذلك يمكن استعماله في المناطق المحيطة بخط الاستواء.



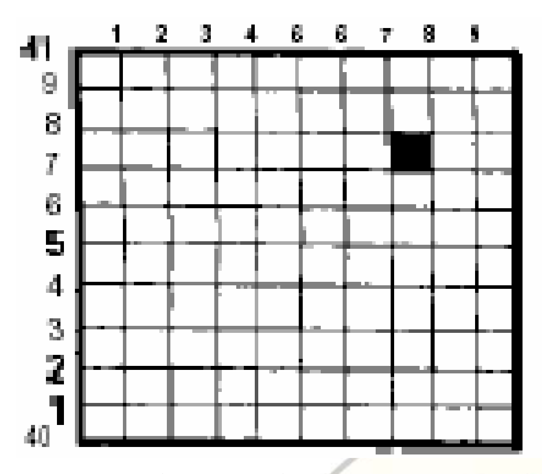
٢. إسقاط لمبير:

ويتم عبر إسقاط الكرة على مخروط يرسم بحيث يكون رأسه فوق القطب الشمالي أو الجنوبي، كما يكون مماساً للأرض عند خط عرض يتم اختياره. وهو المعتمد في تصوير منطقة الشرق الأوسط.
تتحول خطوط الطول إلى خطوط متواردة في نقطة واحدة وذا فوارق زاوية متساوية. وتتحول خطوط العرض إلى دوائر مختلفة الشعاع وذات مركز هو نقطة توارد خطوط الطول.
إن هذا الإسقاط يعطي نتائج ممتازة بالقرب من خط الطول المصدر وتبقى مقبولة في محيطه وعلى درجات من كلا جانبيه.

خط الاستواء
خط غرينتش

ثالثا/ نظام الإحداثيات (N, E)

المقدمة:



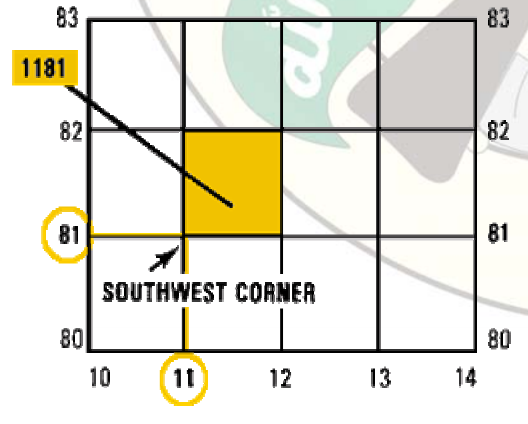
قسمت الكرة الأرضية إلى ٣٦٠ خط طول تبتدئ من القطب الشمالي إلى القطب الجنوبي وقد انتخب الخط المار في مدينة (غرينتش) قرب لندن بخط الصفر (أو خط الزوال الأصلي) وقسمت الكرة الأرضية أيضا إلى ١٨٠ خط عرض، واعتبر خط الاستواء الذي يقع في منتصف المسافة بين القطب الشمالي والقطب الجنوبي هو خط الصفر. وبهذه الخطوط أصبح بالإمكان تعيين أي مكان على الكرة الأرضية. (الشكل ١) يبين خطوط الطول وخطوط العرض.

النظام التربيعي التسامتي:

١. عندما تنظر إلى خارطة عسكرية ربما يكون أول شيء يسترعي انتباهك هو تغطية الخارطة بمجموعة من الخطوط السوداء اللون يتجه بعضها إلى الشمال والجنوب وغيرها يتجه إلى الشرق والغرب وينتج عن هذه الخطوط شبكة من المربعات على جميع الخارطة.
٢. إن هذه الخطوط تسمى بالخطوط التربيعية والقصد منها تمكين وصف أي نقطة بإعطائها أرقام خطوط الطول وخطوط العرض.
٣. إن خطوط الطول تزداد أرقامها من اليسار لليمين وتدعى الشرقيات لأنها تحدد كم بعد أي نقطة إلى الشرق وذلك بالنسبة لأرقامها التي تتجه للشرق. أما خطوط العرض تزداد أرقامها من الأسفل للأعلى وتدعى الشماليات لأنها تحدد كم بعد أي نقطة إلى الشمال وذلك بالنسبة لأرقامها التي تتجه للشمال.
٤. لتحديد نقطة أو إعطاء إحداثيات لها فهذا يعني كم تبعد هذه النقطة إلى الشرق ويقاس ذلك بخطوط الطول أو الشرقيات وتعني أيضا كم تبعد هذه النقطة إلى الشمال ويقاس ذلك بخطوط العرض أو الشماليات.
٥. يوجد قاعدتين يجب مراعاتها عند إعطاء إحداثيات نقطة.
   ١. يجب أن يكون رقم الإحداثيات رقم زوجي.
   ٢. الإحداثيات تتكون من أرقام الشرقيات التي يجب أن تعطي أولا ثم أرقام الشماليات التي يجب أن تعطي ثانيا.

كيفية إعطاء الإحداثيات:

إحداثيات مربع: هنا ننظر إلي الركن الجنوبي الغربي للمربع ونأخذ قراءة رقم خط الشرقيات أولا (الرأسي) ثم رقم خط الشماليات الأفقي.
وتكتب الإحداثيات من اليسار لليمين
فمثلا رقم الشماليات للمربع هو ٨١ ورقم الشرقيات هو ١١ فتكتب هكذا ٨١ ١١ وتقرأ ١١، ٨١.



إحداثيات نقطة داخل مربع:

١. عند إعطاء إحداثيات نقطة داخل مربع يجب أن تتصور أن المربع مقسم إلى عشرة أجزاء في الطول وعشرة أجزاء في العرض أي نقسم المربع إلى مائة مربع صغير.

٢. تعطى أولا أرقام الشرقيات التي تقع غرب المربع ثم تعطى عدد الأجزاء التي تقع بين خط الشرقيات وتمتد شرقا حتى النقطة ثم تعطي أرقام خط الشماليات التي يقع جنوب المربع ثم تعطى عدد الأجزاء التي تقع بين خط الشماليات وتمتد شمالا حتى النقطة.

إعطاء إحداثيات منطقة:-

١. يمكن تحديد المناطق بأن تقول المنطقة الواقعة ما بين
إلى.شرقيات من........... إلى..........
إلى.شماليات من........... إلى..........
تحديد إحداثيات النقطة (أ):
فتكون الإحداثيات المستطيلة للنقطة (أ):
وتكتب:(٦٨٠ ٢٠٠، ٥٣٠ ٣٦٠)

٢. عندما نريد إعطاء إحداثيات المعالم المذكورة تاليا يجب ملاحظة ما يلي:
- **الجسر:** تعطي الإحداثيات لمنتصفه.
- **الشجرة:** تعطي الإحداثيات في آخر الخط الذي يمثل الساق.
- **الخرب والآثار:** تعطي الإحداثيات في الزاوية الجنوبية الشرقية لها.
- **القبور:** تعطى إحداثيات في مكان تقاطع الخطين اللذين يمثلان القبر أو المقبرة.

لاستفادة من خطوط الطول والعرض لمعرفة الإحداثيات والتوقيت:

- **محيط** الكرة الأرضية = ٤٠٠٧٠كلم.
- **محيط** الكرة كدوائر (زوايا)٣٦٠درجة.
  - إذن نقول ٤٠٠٧٠ = ١١١كم
  - إذا نقول بان كل درجة تساوي ١١١ كم
- لمعرفة مقدار الدقيقة طولا : نقسم ١١١،١١١ ÷ ٦٠(دقيقة) = ١٨٥١م
- لمعرفة الثانية : نقسم ١٨٥١÷ ٦٠ (ثانية) =٣٠ م
- لمعرفة كم درجة تقطع الكرة الأرضية في الدقيقة خلال ٢٤ ساعة

نقول ٢٤ (ساعة دوران الأرض) x ٦٠ (دقيقة) ÷ ٣٦٠=٤ دقائق لكل درجة

- بمعنى إذا أفطر الناس في رمضان في القدس الساعة السابعة مساءا فإنهم يفطرون في غزة ٧:٠٤ مساء لأن المسافة بينهما ١١١كم .

***الخلاصــــة*:**

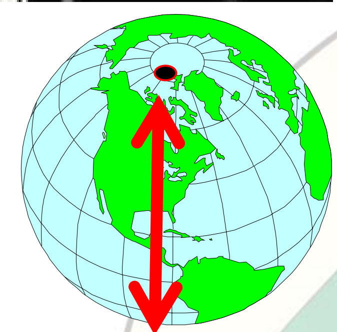
إن نظام الإحداثيات هو نظام عالمي ومتبع في معظم جيوش العالم ويتوجب على كل قارئ خارطة عسكرية أن يتقنه لأنه من الأمور المهمة التي يجب أن يفهمها ليتمكن من استعمال أية خارطة في أي زمان ومكان.

رابعا / الشمالات

نتيجة الإسقاطات والتربيعات التي اعتمدت لوضع الخرائط نتج فارق زوايا بين خطوط الطول الأساسية والخطوط المماسة الموازية لها بحيث أصبح لدينا عدة اتجاهات لمعرفة الشمال:



١. **الشمال الجغرافي**: أو الحقيقي، وهو اتجاه الخط الوهمي المتجه من نقطة ما إلى القطب الشمالي. أو بعبارة أخرى هو نقطة التقاء خطوط الطول شمالي خط الاستواء (طرق تحديد النجم القطبي ستوضح لاحقا باب طرق تحديد الشمال)



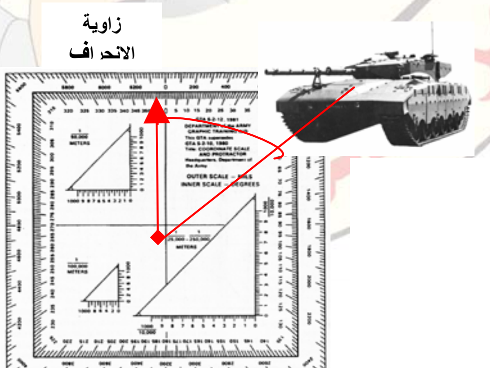
٢. **الشمال التربيعي (شمال لمبير)**: وهو اتجاه خطوط الطول المتجهة شمالاً على شبكة تربيع لمبير. فاتجاه شمال لمبير لنقطة ما هو اتجاه الخط المار في هذه النقطة والموازي لخطوط التنظيم .



٣. **الشمال المغناطيسي**: هو اتجاه المماس من نقطة ما نحو الحقل المغناطيسي للأرض في القطب الشمالي. أو بعبارة أخرى هو اتجاه رأس الإبرة المغناطيسية في البوصلة.

الاتجاه (زاوية الانحراف): هو الزاوية المقاسة باتجاه حركة عقرب الساعة من خط ثابت معلوم إلى آخر مطلوب وقد يكون الخط الثابت المعلوم إما خط الشمال الحقيقي أو خط الشمال المغناطيسي (أو خط الشمال التربيعي).





من الموضوع البالغ أهمية للعامل فهمه وتطبيقه فتحقيق النتائج الميدانية لإصابة المواقع والأهداف يتأتي من القياس الدقيق لزاوية الانحراف للأهداف المسبق تحديدها على المخطط ومن ثم تحديدها ميدانيا باستعمال البوصلة ، قياس زاوية الانحراف بالنسبة للشمال التربيعي تقاس من المخطط ، ميدانيا تقاس زاوية الانحراف بالنسبة للشمال المغناطيسي ،لذا يجب العلم بأن هناك فرق بين الاتجاهين والفارق بالدرجات بين الزاويتين (زاوية الانحراف المغناطيسي) فهذا الفارق إذا لم يراعى يسبب بانحراف القذيفة عن الهدف المطلوب.

زاوية الانحراف المغناطيسي: أو الميل، وهي الزاوية المحصورة في نقطة ما بين اتجاه الشمال الجغرافيّ واتجاه الشمال المغناطيسي. والميل غير ثابت بالنسبة لجميع الخرائط بل يتغير حسب جغرافية المنطقة التي تمثلها الخريطة وذلك لعدم ثبات اتجاه الكتلة المغناطيسية في القطب الشمالي. وهو يزداد بضع ثوان كل عام، فيتحرك على محور الخريطة ٠,٠٢ درجة تقريباً نحو الشرق كل سنة في منطقة الشرق الأوسط. أي درجة كل ٥٠ سنة.

العلاقة بين زوايا الانحراف:

هناك علاقة حسابية بين زوايا الانحراف هي:
وتفيد معرفة زوايا الانحراف في تحديد الاتجاه المغناطيسي لهدف ما. وهو الاتجاه المهم عملياً لأنه الاتجاه المستخدم عند التوجه بواسطة البوصلة.
ونظراً لأن الخرائط مرسومة على أساس الشمال الجغرافي أو الشمال التربيعي، فإن بالإمكان معرفة الاتجاه لهدف ما. فإذا كانت زاوية الانحراف المغناطيسي معروفة صار بالإمكان تحديد الاتجاه المغناطيسي لهذا الهدف بعد إجراء العملية الحسابية التالية:

الاتجاه المغناطيسي = الاتجاه التربيعي - زاوية الانحراف المغناطيسي
(إذا كان الانحراف المغناطيسي إلى اليمين، أي شرقاً)

الاتجاه المغناطيسي = الاتجاه التربيعي + زاوية الانحراف المغناطيسي
(إذا كان الانحراف المغناطيسي إلى اليسار، أي غرباً)

ملاحظة مهمة : الانحراف المغناطيسي لمنطقة الشرق الأوسط تؤخذ شرقا بمقدار ٣ درجات.

مثال١ : تم قياس زاوية مقدارها ٨٧ درجة عن الشمال التربيعي لهدف على المخطط ما هو الاتجاه المغناطيسي للهدف على الطبيعة ؟

الحـــــل :
الاتجاه المغناطيسي = الاتجاه التربيعي(التسامتي)-زاوية الانحراف المغناطيسي
=٨٧-٣ =٨٤ درجة
الاتجاه المغناطيسي (قراءة الزاوية للبوصلة)للهدف=٨٤ درجة .

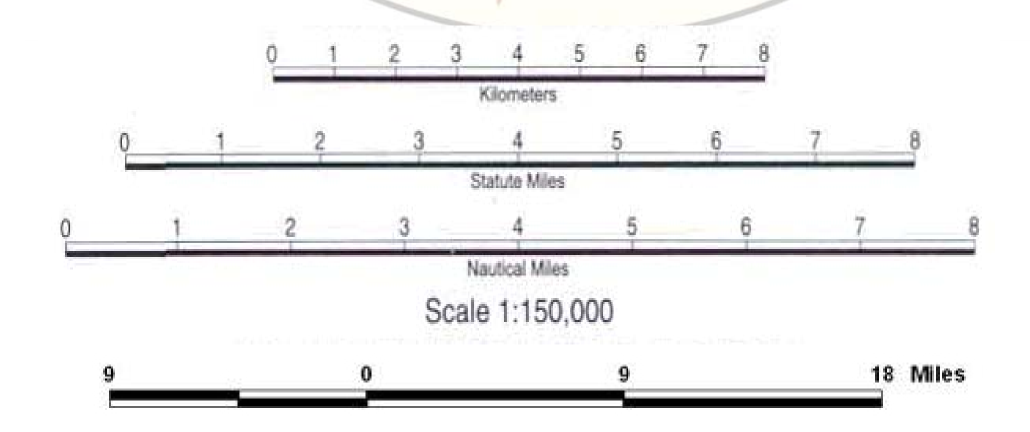
مثال ٢: تم رصد هدف وقياس الاتجاه المغناطيسي بالبوصلة ٩٠ درجة احسب الاتجاه التربيعى للهدف على المخطط؟
الحـــــل:
الاتجاه المغناطيسي = الاتجاه التربيعي(التسامتي)-زاوية الانحراف المغناطيسي
٩٠ = الاتجاه التربيعي (التسامتي) – ٣
الاتجاه التربيعي = ٩٠+ ٣ = ٩٣ درجة
يتم توقيع الهدف على المخطط ٩٣ درجة باستخدام المنقلة.

خامسا: مقياس الرسم

إن أهمية معرفة المسافة على الطبيعة ذات أثر كبير بالنسبة لإجراءات أو تخطيط أو تنفيذ أية مهمة عسكرية والمقاييس الموجودة على الخارطة تساعد على تعيين وتحديد المسافة الطبيعية من الخارطة.

تعريف مقياس الرسم :

مقياس رسم الخارطة هو نسبة المسافة بين النقطتين على الخارطة إلى نسبة المسافة الأفقية بين نفس النقطتين على الأرض. فلو قسنا المسافة بين نقطتين على الخارطة وكانت سنتيمترا واحدا وكانت المسافة الأفقية بين نفس النقطتين على الأرض كيلو مترا واحدا ، كانت مقياس الخارطة في هذه الحالة سنتيمتر واحد = كيلو متر واحد.
وتسمى المسافة بين نقطتين على الخارطة بالمسافة المرسومة ويسمى ما يعادلها على الأرض المسافة الطبيعية.



طرق توضيح مقاييس الرسم :-

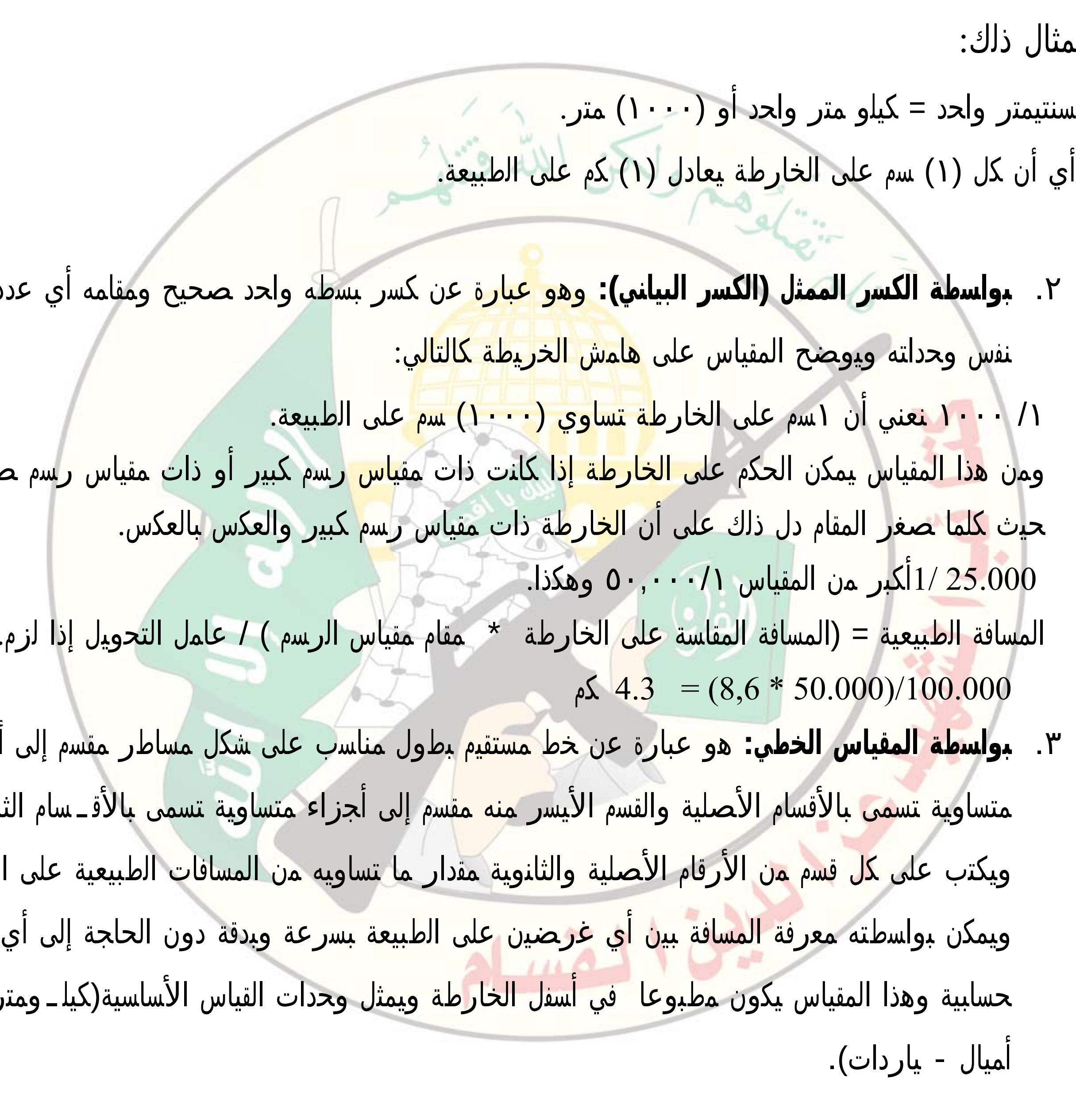
توضح المقاييس في كافة الخرائط بثلاثة طرق يجب أن تذكر جميعها على وجه الخارطة وهي:

١. **بواسطة المقياس الكتابي**:- وهو عبارة عن توضيح هذه النسبة بكلمات وأرقام حيث يذكر على وجه الخارطة عدد الإنشات والسنتيمترات وما يعادلها من ياردات أو أميال أو أمتار.... الخ.

مثال ذلك:

سنتيمتر واحد = كيلو متر واحد أو (١٠٠٠) متر.

أي أن كل (١) سم على الخارطة يعادل (١) كم على الطبيعة.



٢. **بواسطة الكسر الممثل (الكسر البياني):** وهو عبارة عن كسر بسطه واحد صحيح ومقامه أي عدد من نفس وحداته ويوضح المقياس على هامش الخريطة كالتالي:

١/ ١٠٠٠ نعني أن ١سم على الخارطة تساوي (١٠٠٠) سم على الطبيعة.

ومن هذا المقياس يمكن الحكم على الخارطة إذا كانت ذات مقياس رسم كبير أو ذات مقياس رسم صغير حيث كلما صغر المقام دل ذلك على أن الخارطة ذات مقياس رسم كبير والعكس بالعكس.

1/ 25.000 أكبر من المقياس ١/٥٠,٠٠٠ وهكذا.

المسافة الطبيعية = (المسافة المقاسة على الخارطة * مقام مقياس الرسم) / عامل التحويل إذا لزم.

(8,6 * 50.000)/100.000 = 4.3 كم

٣. **بواسطة المقياس الخطي:** هو عبارة عن خط مستقيم بطول مناسب على شكل مساطر مقسم إلى أقسام متساوية تسمى بالأقسام الأصلية والقسم الأيسر منه مقسم إلى أجزاء متساوية تسمى بالأقسام الثانوية ويكتب على كل قسم من الأرقام الأصلية والثانوية مقدار ما تساويه من المسافات الطبيعية على الأرض ويمكن بواسطته معرفة المسافة بين أي غرضين على الطبيعة بسرعة وبدقة دون الحاجة إلى أي عملية حسابية وهذا المقياس يكون مطبوعا في أسفل الخارطة ويمثل وحدات القياس الأساسية(كيلـومترات - أميال - ياردات).

صفر ٥٠٠ ١كلم ٢كلم ٣كلم ٤كلم ٥كلم

مقياس ١/٥٠٠٠٠

صفر ٥٠٠ ١كلم ٢كلم ٣كلم ٤كلم ٥كلم

1700m

أنواع الخرائط العسكرية من ناحية المقياس:

تتميز الخرائط بعضها عن بعض بمقياسها ونوعية الإسقاط المستعمل (لمبير، مركاتور...) وطبيعة المعلومات والتفاصيل الموجودة عليها. ووفقاً لذلك فهي تصنف كالتالي:

١. (مقياس رسم صغير) الخريطة الإستراتيجية:

وهي الخريطة التي تمثل مساحات كبيرة من الأرض. كخريطة العالم والخرائط السياحية والخرائط التي تستخدمها القيادة لحصر محاور القتال في جبهات مترامية الأطراف، حيث تحدد هذه الخريطة الطرقات الرئيسة والمدن الهامة والعوائق المائية الكبيرة والحدود الدولية وأماكن الاكتظاظ السكاني وما إلى ذلك. وتكون ذات مقياس صغير: ١/٥٠٠٠٠٠ وما فوق.

٢. (مقياس رسم متوسط):

تعالج بقعة محددة من الأرض ويمكن حشد معلومات كثيرة على هذه الخريطة كالطرقات الفرعية والأماكن الزراعية والأثرية والسياحية والدينية... وتكون ذات مقياس متوسط: ١/٥٠٠٠٠٠– ١/٢٠٠٠٠.

٣. (مقياس رسم كبير) الخريطة التكتيكية

تمثل بقعة صغيرة من الأرض وتحشد فيها التفصيلات الدقيقة لجميع المعالم الطبيعية والاصطناعية. وتكون ذات مقياس كبير: ١/٢٠٠٠٠.

قياس المسافات على الخرائط:

تعتبر الخرائط خير وسيلة لمعرفة الأبعاد بين نقاط مختلفة بالنسبة للعسكريين وذلك لدقتها وتيسرها لدى العموم، والطرق التالية تمكن قارئ الخارطة من معرفة المسافات بصورة دقيقة وسريعة.

المسافات المستقيمة:

١. بواسطة المسطرة:-

- حدد النقطتين على الخارطة.
- حدد المسافة بينهما بالمسطرة فوجد مثلا أنها = (٨,٦)سم.
- بالتعرف على المقياس رسم الخارطة نجد أنه ١/ ٥٠,٠٠٠.
- طبق القانون الآتي.

المسافة الطبيعية = (المسافة المقاسة على الخارطة * مقام مقياس الرسم) / عامل التحويل إذا لزم.

(8,6 * 50.000)/100.000 = 4.3 كم

٢. بواسطة الفرجار:

افتح الفرجار فتحة تساوي المسافة المستقية المرسومة على الخارطة بين النقطتين المراد قياس بعدهما عن بعض ثم ارجع إلى المقياس الخطي بأسفل الخارطة لمعرفة مقدار المسافة الطبيعية بين النقطتين. يمكن الحصول على هذه المسافة بالطريقة الحسابية وذلك بقياس المسافة التي حصلنا عليها بالفرجار بالمسطرة ثم نطبق قانون الكسر الممثل.

المسافة المتعرجة:

- **بواسطة حواف الورق:** ضع حافة الورقة في منتصف إحدى النقطتين المراد قياس المسافة بينهما ثم اجعل الورقة محاذية للطريق أو النهر المراد قياس طوله وأشر على الخارطة والورقة في آن واحد عند كل منعطف لهذا النهر أو الطريق وبعد الانتهاء ستحصل على خط مستقيم على الورقة يمثل طول الطريق أو النهر المتعرج على الخارطة ثم ضع الورقة على المقياس الخطي لمعرفة المسافة الطبيعية لطول الطريق **أو النهر. كذلك يمكن الحصول على مسافة الطريق أو النهر المتعرج أيضا بالطريقة الحسابية وذلك بقياس المسافة** التي حصلنا عليها في الورقة بالمسطرة ثم تطبيق قانون الكسر الممثل

كما في مر في (أ) أعلاه.

- **بواسطة الخيط والدبابيس:** تثبت دبوسا على كل منعطف في الطريق المقصود قياس طوله على الخارطة وبعد ذلك أحضر خيطا رفيعا وضع طرفه عند النقطة الأولى ومرره بين الدبابيس بحيث ينطبق هذا الخيط على الطريق تماما وبعد الانتهاء ارجع إلى المقياس الخطي لمعرفة مقدار مسافة طول هذا الطريق.
- **بواسطة عجلة القياس:** آلة صغيرة لها عجلة مسننة وعليها لوحة مبينة عليها المسافة بالكيلومترات والأميال وعند توفرها تسير هذه العجلة فوق الطريق المتعرج وعند الانتهاء ستعطيك الآلة المسافة لهذا الطريق بواسطة دليل يؤشر على الرقم وتعتبر هذه أدق طريقه.

أنواع الوحدات:

- **الوحدات الإنجليزية:** المقياس الذي يقيس بالميل - الياردة - القدم - الإنش.
- **الوحدات الفرنسية:** المقياس الذي يقيس بالكيلومتر - الهكتومتر - الديكامتر - المتر - الديسيمتر - السنتيمتر - المليمتر، وأما المقاييس الشائعة عالميا منها فهي الكيلومتر والمتر والملليمتر، وبأدناه نسب هذه المقاييس ببعضها البعض.

المقياس الإنجليزي :

الميل = ١٧٦٠ ياردة - ٥٢٨٠ قدما - ٦٣٣٦٠ إنشا.

الياردة = ٣ أقدام = ٣٦ إنشا.

القدم = ١٢ أنشا.

مقارنة المقاييس الإنجليزية مع الفرنسية:-

الميل = ١٦٠٩ متر

الياردة = ٣٥/٣٢م

الإنش = ٢،٥٤سم

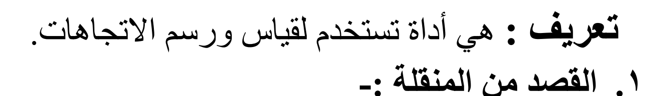
كم = ٨/٥ ميل

المتر = ٣٢/٣٥ ياردة

الخلاصة :

إن المقاييس ضرورية لقارئ الخارطة ولا يستطيع استعمال الخارطة بدون معرفة المقاييس وطرق التعبير عنها وخاصة المقياس الخطي، والذي لا يعرف كيفية الاستفادة من هذه المقاييس لا يمكنه قراءة الخارطة بسهولة.

سادسا/ المنقلـــة



تعريف : هي أداة تستخدم لقياس ورسم الاتجاهات.

١. **القصد من المنقلة :-**

- لقياس الاتجاهات التربيعية من الخارطة.
- لرسم الاتجاهات التربيعية على الخارطة.
- لقياس المسافات.
- لإيجاد فروق الإحداثيات.

٢. **أنواع المناقل:**

المناقل أربعة أنواع وبغض النظر عن نوع المنقلة فإن وحدة القياس لها واحدة وهي الدرجة.

- نصف دائرية.
- دائرية.
- مربعة.
- مستطيلة.

٣. **وصف المنقلة :**

- **النصف دائرية:** وهي نوعين:-

١. **منقلة بنظام الدرجات:**

وهي على شكل نصف دائرة مقسمة إلى ١٨٠ وفي منتصف الخط الواصل ما بين درجة صفر ودرجة ١٨٠ يوجد ثقب صغير يسمى مركز المنقلة.

٢. **منقلة تعمل بنظام المليمات (مليم)**

وهي على شكل نصف دائرة مقسمة إلى ٣٢٠٠ مليم من الخارج من صفر - ٣٢٠٠ مليم وفي منتصف الخط الواصل ما بين رقم صفر ورقم ٣٢٠٠ يوجد ثقب صغير يسمى مركز المنقلة.

- **الدائرية:**

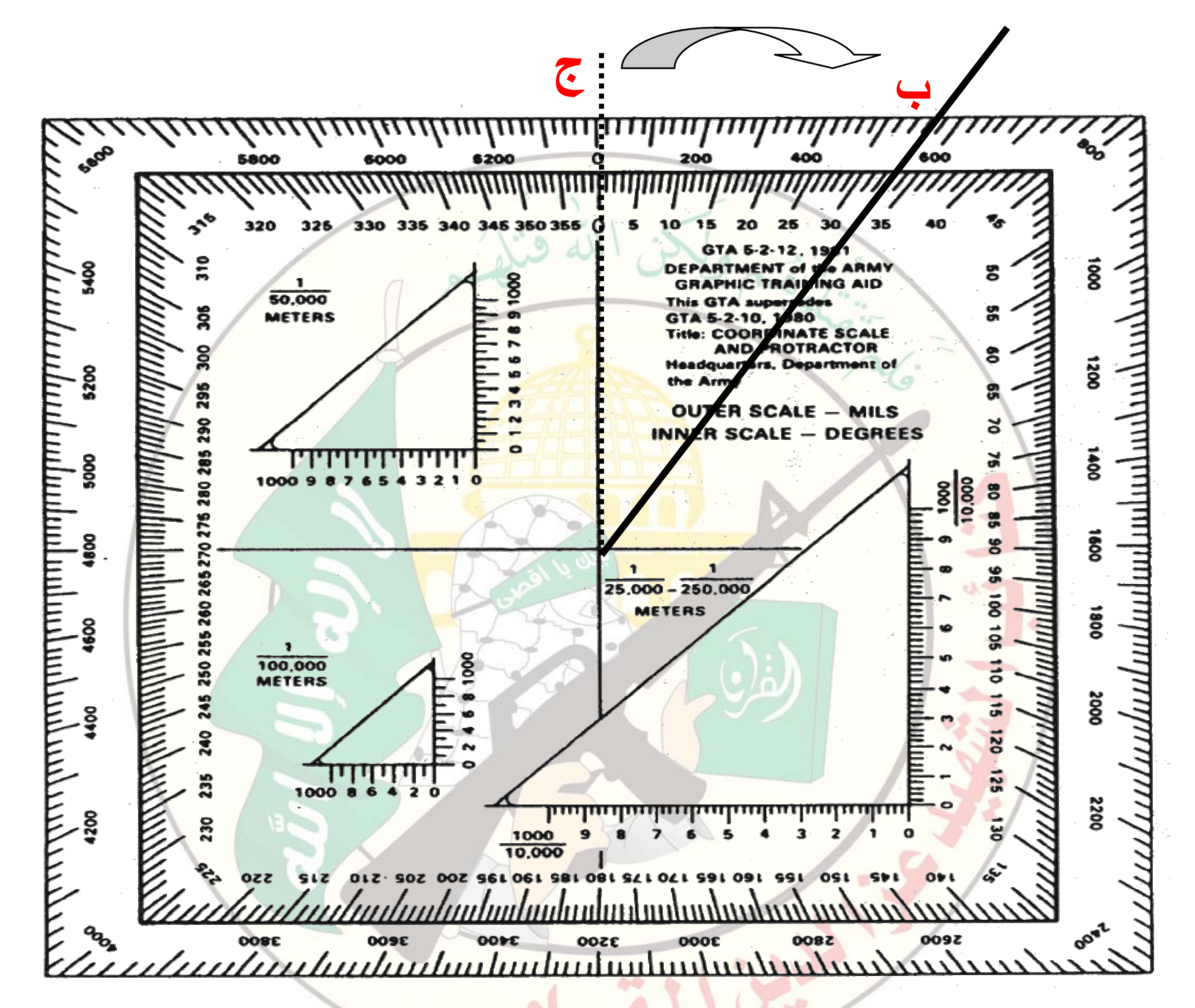
على شكل دائرة، مركزها منتصف الدائرة الكاملة ومقسمة إلى ٣٦٠ أو ٦٤٠٠ مليم.

- **المستطيلة:**

وهي ما تسمى بالمنقلة العسكرية وهي على شكل مستطيل طولها (٦) انش وعرضها (٢) انش ومركزها في منتصف الخط الواصل ما بين صفر و١٨٠ أو ٣٢٠٠ مليم مقسمة إلى ١٨٠ أو ٣٢٠٠ مليم من الخارج ومن ١٨٠ - ٣٦٠ أو من ٣٢٠٠ - ٦٤٠٠ مليم من الداخل. يوجد على نفس المنقلة أيضا خطوط مقاييس الرسم في الكيلومترات والأميال والياردات لمختلف المقاييس وباستعمال هذه المقاييس يكون قياس المسافات الحقيقية بسرعة من الخارطة.

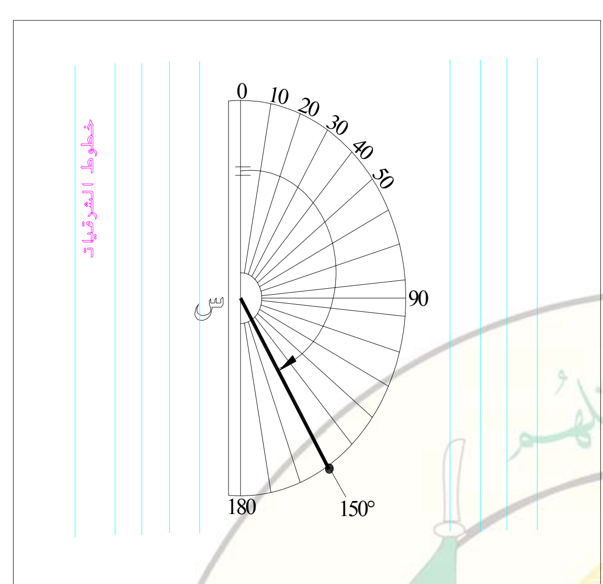
استعمال المنقلة :

- لقياس الاتجاهات الربيعية من الخارطة :
- إذا أردت أن تقيس الاتجاه التربيعي ما بين النقطتين (أ، ب)



١. صل بين (أ، ب) بخط مستقيم.
٢. أرسم خطا مستقيما وموازيا لخطوط الشرقيات شريطة أن يكون مارا في النقطة (أ) ولنسميه (ج).
٣. ضع مركز المنقلة في النقطة (أ) والصفر على النقطة (ج).
٤. قس الزاوية (ب، أ، ج) فيكون هو الاتجاه المطلوب والذي يساوي ٣٢ درجة = (٥٦٠ تام).

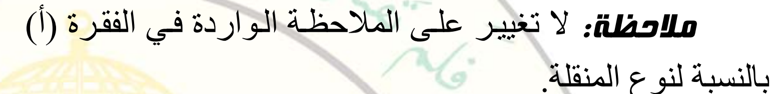
رسم الاتجاه التربيعي على الخارطة:



لنفرض إننا نريد أن نرسم اتجاه ١٥٠ تربيعي على الخارطة من النقطة (س).

١. نرسم خط مستقيم وموازي لخطوط الشرقيات مارا في النقطة (س)
٢. ضع مركز المنقلة على النقطة (س)
٣. اجعل رقم الصفر إلى الأعلى لكي تكون الأرقام باتجاه عقرب الساعة.
٤. لاحظ رقم ١٥٠ وضع عنده نقطة.
٥. ارفع المنقلة وارسم خط ما بين النقطة (س) والنقطة التي وضعتها فيكون الشكل الناتج هو الاتجاه المطلوب.

ملاحظة: لا تغيير على الملاحظة الواردة في الفقرة (أ) بالنسبة لنوع المنقلة.



وحدة القياس المستخدمة هي الدرجات ومشتقاتها كما يلي:

١. الدرجة تساوي 60 دقيقة.
٢. الدقيقة تساوي 60 ثانية.
٣. يرمز للدرجة بالاصطلاح .(0)
٤. يرمز للدقيقة بالاصطلاح .(')
٥. يرمز للثانية بالاصطلاح .(")

مثال: ١٠ ً ٢٠ َ ٤٥ ° تقرأ ٤٥ درجة و٢٠دقيقة و ١٠ ثوان.

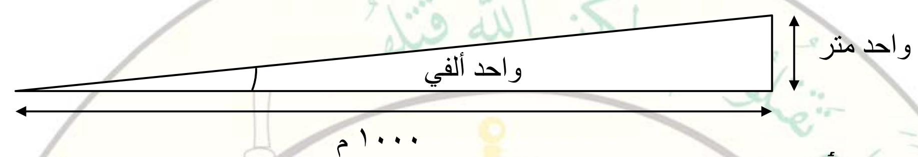
لا يوجد في أداة قياس الاتجاه)المنقلة والبوصلة (أصغر من النصف لذا يجب التقريب أثناء العمل على الخارطة وأثناء المسير بالبوصلة ويلاحظ أن هذا التقريب لا يستعمل في المسائل العادية وإنما في مرحلة التطبيق العملي في حالة المسير بالبوصلة أو العمل على الخارطة والتقريب كما يلي:

١. من 1 دقيقة إلى 14 دقيقة تحذف وتستبعد.
٢. من 15 دقيقة إلى 44 دقيقة تعتبر نصف درجة.
٣. من 45 دقيقة إلى 60 دقيقة تعتبر درجة كاملة.
٤. ولاحظ أن التقريب السابق ذكره لا ينطبق إلا على موضوع الاتجاهات.

وحدات قياس الزوايا:

الدائرة	٣٦٠ درجة	٦٠٠٠ ديسي	٦٤٠٠ ألفي	٤٠٠ غراد

الألفي: هو الفارق الزاوي الذي يتشكل عندما ننظر إلى المتر من مسافة ١٠٠٠ متر أو إلى المليمتر من مسافة متر.



العلاقات بين الدرجة والألفي:-

الدرجة = ١٧,٧٨ ألفي.

مثال :-

تم قياس زاوية الانحراف التربيعي لهدف على المخطط ٤٥ درجة كم يكون مقدار الزاوية بالألفي؟

الحل:

الدرجة = ١٧,٨٧ ألفي

٤٥ درجة = ٤٥*١٧,٨٧ وتساوي ٨٠٠ ألفي .

لمعرفة العلاقة بين الدرجة والألفي وطريقة الوصول لها حيث أن إستخدام النظام الألفي النظام المستخدم عسكريا:

١. محيط الدائرة بالتقدير الدائرى = ٢ ط نق (نق = نصف القطرمن مسافة =١٠٠٠متر)
=2*3.14*1000
=6280 متر
٢. تم تقريب القيمة السابقة إلى ٦٠٠٠ بالنسبة للروس وعرف بنظام الديسى
٣. تم تقريب القيمة السابقة إلى ٦٤٠٠ بالنسبة للأمريكان وعرف بالألفي
٤. محيط الدائرة ٦٤٠٠متر لدائرة نصف قطرها ١٠٠٠متر ويساوي ٦٤٠٠ ألفي
٥. محيط الدائرة يساوي ٣٦٠ درجة بالتقدير الدائري
٦. الدرجة = ٦٤٠٠ / ٣٦٠ = ١٧,٧٧٨ ألفي .

سابعا / البوصلة



المقدمة :

المغناطيسية الأرضية:

إن الأرض تعمل عمل مغناطيسي كبير ولها قطب جنوبي مغناطيسي بالقرب من قطبها الجنوبي الجغرافي ولها قطب شمالي مغناطيسي بالقرب من القطب الشمالي الجغرافي ولكن القطبين المغناطيسيين للأرض لا ينطبقان على القطبين الجغرافيين لها. وقد وجد أن قطبي الأرض المغنطيسيين يغيران موضعهما قليلا بمرور الزمن وهذا يعود لاختلاف طبيعة الأرض.

الانحراف:

لا تتجه إبرة البوصلة المغناطيسية نحو الشمال الجغرافي تماما وتغير اتجاها تبعا لتغيير المكان على سطح الأرض والسبب الرئيسي لذلك هو إن قطبي الأرض المغنطيسين لا ينطبقان على القطبين الجغرافيين وسبب ذلك وجود خامات الحديد بكثرة في بعض الأماكن وهذه تسبب تأثيرا موضوعيا على اتجاه الإبرة وعدد الدرجات التي ستنحرف فيها إبرة البوصلة في مكان ما عن الزوال الجغرافي وهذا ما يدعى زاوية الانحراف في ذلك المكان.

إن الاتجاهات المقاسة بالبوصلة هي اتجاهات مغناطيسية أخذت بالنسبة للشمال المغناطيسي وتختلف عن الاتجاهات الحقيقية التي تقاس بالنسبة إلى الشمال الحقيقي بمقدار الانحراف المغناطيسي للمنطقة. ويجب أن ينتبه إلى هذا الانحراف عند تحويل الاتجاهات المغناطيسية إلى حقيقية وتربيعية وبالعكس.

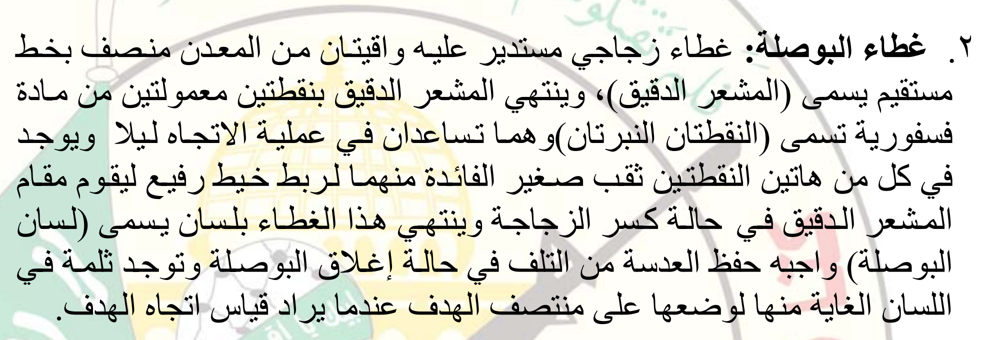
ملاحظة مهمة : الانحراف المغناطيسي لمنطقة الشرق الأوسط تؤخذ شرقا بمقدار ٣ درجات

البوصلة : عبارة عن آلة على شكل علبة دائرية مصنوعة من النحاس بداخلها إبرة مغناطيسية تستعمل لقياس الاتجاهات وتعيين الجهات

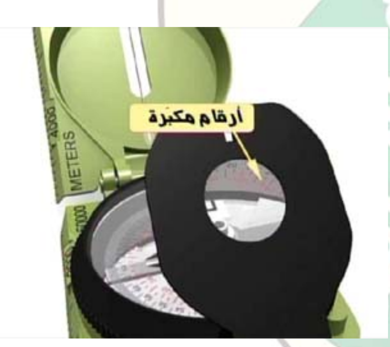


١. **حلقة الإبهام:** واجبها تثبيت البوصلة بواسطة الإبهام عند استعمال لبوصلة .





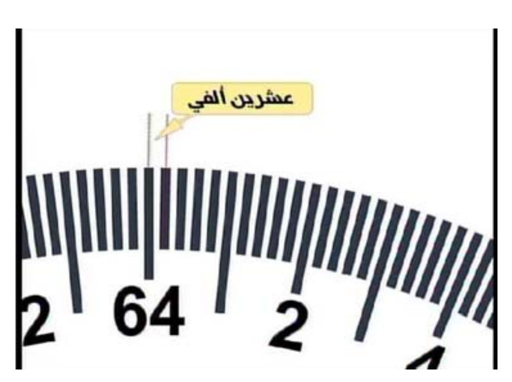
٢. **غطاء البوصلة:** غطاء زجاجي مستدير عليه واقيتان من المعدن منصف بخط مستقيم يسمى (المشعر الدقيق)، وينتهي المشعر الدقيق بنقطتين معمولتين من مادة فسفورية تسمى (النقطتان النبرتان)وهما تساعدان في عملية الاتجاه ليلا ويوجد في كل من هاتين النقطتين ثقب صغير الفائدة منهما لربط خيط رفيع ليقوم مقام المشعر الدقيق في حالة كسر الزجاجة وينتهي هذا الغطاء بلسان يسمى (لسان البوصلة) واجبه حفظ العدسة من التلف في حالة إغلاق البوصلة وتوجد ثلمة في اللسان الغاية منها لوضعها على منتصف الهدف عندما يراد قياس اتجاه الهدف.



٣. **العدسة المنشورية**: توجد فوق حلقة الإبهام في منتصفها شق يسمى الفرضة وهذه العدسة مكبرة لأجل قراءة الدرجات بسهولة



٤. **صفحة التدريج:-**
التقسيم الخارجي للوحة عليها أرقام من (١ - ٦٤) تام مرقمة باتجاه حركة عقارب الساعة مقسمة كل تقسيم ٢ تام الذي يساوي ٢٠٠ مليم ومؤشر كل ١٠٠ مليم، ويوجد عليها مستطيل صغير معمول من مادة فسفورية يسمى (دليل الاتجاه الليلي). وهذه اللوحة مثبتة في حلقة نحاسية ذات حافة مسننة ويمكن تدويرها كيفما تشاء، كما يمكن تثبيتها في الوضعية المطلوبة بواسطة لولب التثبيت. يوجد تحت هذه الدائرة وعند المفصل خط أسود يسمى (خط البليد) وهو يمتد على استقامة المشعر الدقيق ثم إلى الخط الموجود على لسان البوصلة إلى الهدف .



الدائرة الداخلية مقسمة إلى (٣٦٠) كتب عليها الدرجات يتزايد حسب حركة عقارب الساعة. وضعت عليها الأرقام حيث يبدأ صفرها من رأس السهم وتنتهي هذه الأرقام بنفس النقطة وبالدرجة (٣٦٠) وقد وضعت الأرقام في هذه الدائرة لكل ٢٠ كما وضعت إشارات للدلالة على ٥ أما بقية الدرجات كالدرجة الواحدة والدرجتان....الخ فلم تؤشر، وتستعمل هذه الدائرة في توجيه الخارطة .

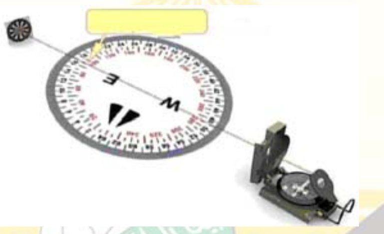
لولب التثبيت:- واجبه تثبيت اللوحة الزجاجية الخارجية (لوحة المسير الليلي).

يوجد على القرص ١٢٠ تكة (نتوء)

فوائد البوصلة:

١. قياس زاوية الاتجاهات المغناطيسية.
٢. توجيه الخريطة للشمال.
٣. تعيين محل الراصد على الخارطة.
٤. تعيين هدف غير محدد على الخارطة.
٥. الملاحة البرية وعمليات المسير ليلا ونهارا.

قراءة الدرجات بواسطة البوصلة : أمسك البوصلة بصورة أفقية وموازية للأرض بعد إدخال إبهامك الأيمن في حلقة الإبهام وضع الأصابع الأربعة الأخرى تحت البوصلة لتكون مسندا ملاحظا في ذلك وضع الغطاء والعدسة بصورة عمودية على العلبة ثم اجعل يدك اليسرى تحيط بالبوصلة وقف باتجاه الشبح (الهدف) المراد قياس اتجاهه وقرب البوصلة للعين ثم انظر من خلال الفرضة مطبقا خط المشعر الدقيق على الهدف واقرأ الدرجة التي يتقاطع معها المشعر الدقيق في الدائرة الخارجية.



الاتجاهات :

- **الاتجاه الأمامي:** هو الاتجاه من محطة إلى أخرى على خط المسير.
- **الاتجاه الخلفي (العكسي):** هو الرجوع من المحطة التي وصلناها إلى المحطة التي تركناها وعلى نفس خط المسير، وإن الاتجاه الخلفي يختلف عن الاتجاه الأمامي بزاوية مقدارها (١٨٠). (٣٢٠٠) مليم.

طرق تعيين المحل :

يمكن تعيين المحل بإحدى الطرق التالية :

١. تعيين المحل بالتقاطع الأمامي:

- تستخدم هذه الطريقة في تعيين المحل الذي لا يمكن الوصول إليه لأي سبب من الأسباب وفي نفس الوقت لا يكون معروفا على الخريطة، وغالبا ما تستخدم هذه الطريقة في تعيين محلات الأعداء ويتم ذلك برصد اتجاه هذا المكان المجهول من نقطتين. ولتعيين المحل بالتقاطع الأمامي طريقتان:
  - **بواسطة البوصلة والمنقلة:** تتم هذه العملية بإجراء الآتي:
    - لنفرض أنك شاهدت مدفعا للعدو على مسافة معينة أمامك وتود استخدام إحداثيات هذا المدفع بدقة.
    - في هذه الحالة قف في مكان ما على الأرض شرط أن يكون هذا المكان معروفا على الخارطة وارصد اتجاه هذا المدفع من مكانك بالبوصلة ثم حول هذا الاتجاه إلى اتجاه تسامتي (تربيعي) بناء على مخطط الانحرافات الموجود في أسفل الخارطة.
    - أرسم خطا من هذا المحل (مكان الرصد الأول) على الخارطة بالنسبة للاتجاه التسامتي (التربيعي) المستخرج.
    - انتقل إلى محل آخر على الأرض على أن يكون جانبيا بالنسبة للمكان الأول وعلى أن يكون واضحا أيضا على الخارطة ثم اجر نفس العملية الأولى (رصد اتجاه المدفع وتحويله إلى اتجاه تسامتي (تربيعي)، رسم الاتجاه من مكان الرصد الثاني) فمكان تقاطع الخطين هو مكان المدفع المراد استخراجه.

- **بواسطة التسديد:** تتم هذه العملية بإجراء الآتي:
  - ينتخب غرضان واضحان على الطبيعة والخارطة.
  - توضع الخارطة على أي شيء مسطح ومستوى ثم توجه.
  - يؤتى بأي شيء مستقيم (مسطرة) مثلا ثم توضع بداية حافته على الغرض المنتخب الأول ثم يحرك مع بقاء الخارطة ثابتة حتى تصبح الحافة على امتداد شعاع النظر بين الغرض على الخارطة والغرض نفسه على الطبيعة (تجرى العملية على الغرض الأول).
  - يرسم على الخارطة خط بمساعدة الحافة المستقيمة ابتداء من الغرض على الخارطة في اتجاه الغرض على الطبيعة.
  - ينتقل إلى الغرض المنتخب الثاني وتعمل الإجراءات نفسها التي عملت على الغرض المنتخب الأول.
  - محل تقاطع الخط الممتد من الغرض الأول والخط الممتد من الغرض الثاني يكون المحل المطلوب تعيينه على الخارطة. وإذا لم يتقاطعا نظرا لقصرهما يجب مدهما حتى يتقاطعا.

٢. تعيين المحل بالتقاطع العكسي (الخلفي):

تستخدم هذه الطريقة لاستخراج إحداثيات محل أنت واقف فيه معروف على الطبيعة تريد تعيينه في الخارطة ولتعيين المحل بالتقاطع العكسي تستخدم طريقتين:

- **بواسطة البوصلة والمنقلة:** تتم هذه العملية بإجراء الآتي:-
  - يتم اختيار شاخصين متباعدين عن بعضهما البعض موجودين على الخارطة والأرض.
  - أرصد من مكانك على الأرض بالبوصلة اتجاه الشاخص الأول.
  - حول هذا الاتجاه إلى اتجاه تسامتي (تربيعي) بناء على مخطط الانحرافات في أسفل الخارطة ثم حوله إلى اتجاه عكسي لتعرف اتجاه مكانك التسامتي من الشاخص الأول.
  - أرسم خطا مستقيما لهذا الاتجاه المستخرج وذلك من مكان الشاخص الأول على الخارطة فسيكون معروفا لديك الآن بأن مكانك يقع على إحدى النقاط الكائنة على هذا الخط.
  - لكي تستطيع تعيين مكانك بالضبط على هذا الخط كرر العملية الأولى بالنسبة للشاخص الثاني فمحل تقاطع الخطين هو محلك على الخارطة.
  - في حالة تطبيق هذه الطريقة فغالبا ما يحدث لديك مثلث صغير نتيجة تقاطع الخطوط الثلاثة ويسمى هذا المثلث (مثلث الخطأ) ففي هذه الحالة محلك يكون في منتصف هذا المثلث.
- **تعيين المحل بالتقاطع العكسي (الخلفي) والتسديد:** تتم هذه العملية بإجراء الآتي:
  - وجه الخارطة بدقة قدر المستطاع ثم ثبت الخارطة على مكان مستوي.
  - انتخب شاخصين أو أكثر موجودين على الأرض والخارطة وأشر مكان هذين الشاخصين على الخارطة بواسطة قلم التأشير.
  - ابق الخارطة ثابتة وقم بالتسديد من النقطة الأولى الموجودة على الخارطة إلى الشاخص الموجود على الأرض الذي تمثله هذه النقطة ثم أشر نقطة ثانية تقع أمام أو خلف النقطة الأولى بحيث تقع هذه النقطة على خط مستقيم وهمي يمتد من النقطة الأولى إلى الشاخص على الأرض.
  - أرسم خطا مستقيما يمر من النقطتين المؤشرتين على الخارطة.
  - ثم غير مكانك بحيث تبقى الخارطة ثابتة وكرر نفس الطريقة الأولى بالنسبة للشاخص الثاني فسيحصل معك بالنهاية تقاطع وهذا التقاطع هو مكانك التقريبي.

٣. تعيين المحل بواسطة الاتجاه والمسافة:

يمكن بهذه الطريقة تعيين محل الشخص نفسه (الراصد) أو تعيين محل شخص آخر (المرصود) غير المحل الذي تجري فيه عملية تعيين المحل متى كان بالإمكان معرفة الاتجاه والمسافة، ومن هذا يستنتج أنه يوجد طريقتان لتعيين المحل بواسطة الاتجاه والمسافة:

- **تعيين محل الراصد بالاتجاه والمسافة:** تتم هذه العملية بإجراء الآتي:-
  - ينتخب غرض واضح على الطبيعة والخارطة وبالإمكان إيجاد اتجاهه والمسافة إليه.
  - يرصد الغرض المنتخب بواسطة البوصلة ثم يحول الاتجاه إلى اتجاه تسامتي (تربيعي) بناء على مخطط الانحرافات الموجود في أسفل الخارطة ثم يحول إلى اتجاه عكسي.
  - توجد المسافة بين الغرض المنتخب والمحل الذي تجري فيه عملية تعيين المحل على الطبيعة ثم يوجد ما يقابلها على الخارطة بمساعدة مقياس الرسم على شرط أن تكون بنفس وحدات القياس المستخدمة في الخارطة.
  - يرسم على الخارطة خط تسامت (تربيع) موازي لخطوط الشرقيات يمر بالغرض المنتخب ليكون بمثابة الشمال التسامتي (التربيعي).
  - توضع المنقلة على الخط المرسوم بنفس الطريقة السابقة التي وضعت بها في تعيين المحل بالتقاطع الأمامي ولكن بناء على الزاوية الموجودة في البند (الثاني) بعد تحويلها إلى اتجاه عكسي.
  - تحدد الزاوية الموجودة في البند الثاني بعد تحويلها إلى اتجاه عكسي على الخارطة بمساعدة المنقلة.
  - ترفع المنقلة ثم يمد خط من الغرض المنتخب في اتجاه التحديد بقدر المسافة الموجودة في البند (الثالث) وعند نهاية التحديد يكون المحل المطلوب تعيينه.
- **تعيين محل شخص آخر (المرصود) بالاتجاه والمسافة:**

هنا ليس المجهول هو محل (الراصد) ذلك المحل الذي تجري فيه عملية التعيين وإنما هو محل آخر قد يكون محل قوات معادية إذ غالبا ما تستخدم هذه الطريقة في تعيين محلات الأعداء التي يصعب الوصول إليها، وتتم هذه العملية بإجراء الآتي:

- ينتخب غرض واضح على الطبيعة والخارطة ويكون بالإمكان الوصول إليه إذ أنه المكان الذي ستجري فيه عملية التعيين للمحل الآخر.
- يرصد الغرض المطلوب تعيين محله من الغرض المنتخب بواسطة البوصلة ثم يحول الاتجاه الموجود إلى اتجاه تسامتي (تربيعي) بناء على مخطط الانحرافات الموجود في أسفل الخارطة.
- توجد المسافة بين الغرض المطلوب تعيين محله والغرض المنتخب على الطبيعة ثم يوجد ما يقابلها على الخارطة بمساعدة مقياس الرسم على شرط أن يكون بنفس وحدات القياس المستخدمة في الخارطة.
- يرسم على الخارطة خط تسامتي (تربيعي) موازي لخطوط الشرقيات يمر بالغرض الذي تجري فيه عملية التعيين ليكون بمثابة الشمال التسامتي.
- توضع المنقلة على الخط المرسوم بنفس الطريقة التي وضعت بها في تعيين المحل بالتقاطع الأمامي ولكن بناء على الزاوية الموجودة في البند (الثاني) بعد تحويلها إلى اتجاه تسامتي (تربيعي)
- تحدد الزاوية الموجودة في البند (الثاني) بعد تحويلها إلى اتجاه تسامتي (تربيعي) على الخارطة بمساعدة المنقلة.
- ترفع المنقلة ثم يمد خط على الخارطة من الغرض الذي تجري فيه عملية التعيين في اتجاه التحديد بقدر المسافة الموجودة في البند (الثالث) وعند نهاية التحديد يكون المحل المطلوب تعيينه.

٤. بواسطة الظواهر الأرضية بدون استخدام البوصلة :-

- **بواسطة العلامات الأرضية المحيطة:** هذه الطريقة تستخدم عندما تكون هناك علامات وظواهر أرضية كثيرة محيطة بالمنطقة وفي حالة عدم توفر البوصلة. يتم الآتي :-
  - أولا وقبل كل شيء يجب توجيه الخارطة.
  - أنظر محلك وتعرف على المعالم الأرضية المهمة ثم قم بمقارنتها مع الخارطة.
  - أنظر حولك ثانية لتعرف أين أنت واقف بالنسبة لهذه المعالم المحيطة بك.

- بواسطة تقديرك للمسافة بين مكانك وهذه المعالم وتحويل هذه المسافة إلى مسافة مرسومة وبعد معرفة اتجاه مكانك من هذه المعالم سيكون بإمكانك معرفة محلك التقريبي على الخارطة.
- إذا كان مكانك على الأرض يقع على خط مستقيم بين شاخصين فابحث عن هذين الشاخصين وارسم خطا مستقيما بينهما ثم قدر المسافة بين مكانك وأحد هذين الشاخصين وحول هذه المسافة إلى مسافة مرسومة وقم بقياس هذه المسافة على الخط المستقيم الذي رسمته مبتدئا من الشاخص الذي قدرت المسافة إليه ثم ادرس المعالم الصغيرة القريبة منك لتكون أكثر دقة في تعيين مكانك على الخط المستقيم.
- إن هذه الطريقة أكثر استعمالا، وهي طريقة سهلة وسريعة، أما مدى دقتها فهذا يعود إلى المران المتواصل.

- **بواسطة الظواهر ورسم الأقواس:**
  - انتخب شاخصين موجودين على الأرض والخارطة.
  - قس المسافة الطبيعية بين مكانك والشاخص الأول.
  - حول هذه المسافة إلى مسافة مرسومة بالنسبة لمقياس الخارطة.
  - افتح الفرجار فتحة تساوي المسافة المرسومة بين مكانك والشاخص الأول ثم ضع أحد ساقي الفرجار فوق الشاخص الأول على الخارطة وارسم قوسا.
  - أرسم قوسا آخر من الشاخص الثاني على أن يكون نصف قطره مساويا للمسافة المرسومة بين مكانك وهذا الشاخص ولابد من تقاطع القوسين فمحل هذا التقاطع هو مكانك التقريبي.

قواعد تحويل الاتجاهات :

القاعدة (١):
إذا كان الاتجاه الأمامي أقل من ١٨٠ أو ٣٢٠٠ مليم فأضف ١٨٠ أو ٣٢٠٠ مليم للحصول على الاتجاه الخلفي (العكسي).

القاعدة (٢):
إذا كان الاتجاه الأمامي أكثر من ١٨٠ أو أكثر من ٣٢٠٠ مليم فاطرح منه ١٨٠ أو ٣٢٠٠ مليم للحصول على الاتجاه الخلفي (العكسي).

القاعدة (٣):
إذا كان الاتجاه ١٨٠ أو ٣٢٠٠ مليم فالاتجاه الخلفي (العكسي) هو (٠) أو ٣٦٠ أو ٦٤٠٠ مليم.

قواعد تحويل الدرجات إلى مليمات:-

ملحوظة:
كل درجة = ١٧,٧٧ مليم أي بمعنى ٣٦٠ = ٦٤٠٠ مليم.

القاعدة (١):
عند التحويل من درجة إلى مليم تضرب الرقم في ١٧,٧٧ مليم.

مثال:
١٨ درجة تساوي من المليم = ١٨* ١٧,٧٧= ٣١٩,٨٦ مليم.

القاعدة (٢): عند التحويل من مليم إلى درجة تقسم الرقم على ١٧,٧٧ مليم.
مثال. ٨٠٠ مليم كم تساوي من الدرجة = ٨٠٠ / ١٧,٧٧ = ٤٥.

المؤثرات التي تحرف الإبرة المغناطيسية :-

الكتل الحديدية تؤثر على البوصلة لذلك يجب الابتعاد عن أية كتل معدنية في حالة قياس الاتجاهات بالبوصلة لأن الحديد يؤثر على الإبرة المغناطيسية ويحرفها وإليك الحد الأدنى للمسافات التي تؤثر فيها الكتل الحديدية على الإبرة المغناطيسية للبوصلة.

نوع الكتلة الحديدية	المسافة التي تؤثر فيها
• الأجسام والقطع الحديدية الصغيرة	حتى مسافة ٥٠ سم.
• السلاح الفردي والمخازن	حتى مسافة ٣متر.
• الأسلاك الشائكة	حتى مسافة ٩متر.
• خطوط التليفون والكهرباء	حتى مسافة ٩متر.

- أي جهاز يحمل شحنة كهربية.
- أي جسم ممغنط (يحتوي على مغناطيس).

ينبغي تجنب لفات الأسلاك الكهربائية والسكك الحديدية وإطارات النظارات المعدنية والطلاء الذهبي فمن السهل تجنب جميع الكتل الحديدية الظاهرة ولكن الحديد المخفي تحت الأرض يخلق صعوبات كثيرة كخطوط الأنابيب وشظايا القنابل وبواسطة البوصلة نفسها يمكن اكتشاف هذه الكتلة والتي تسبب خطأ في قراءة البوصلة حيث تعطي قراءات متغايرة وإذا لم نلاحظ هذا الاضطراب فيكون هناك مجالا مغناطيسيا محليا واسعا وهناك طريقة للفحص تساعد على معرفة هذا التأثير.

طريقة الفحص :

قس الاتجاه الأمامي من (أ - ب) بالبوصلة ثم حوله إلى اتجاه خلفي (ب - أ) بالحساب ثم ذهب إلى النقطة (ب) وقس الاتجاه الخلفي (ب - أ) فإذا لم يتساوى الناتجان فيمكن الحكم بوجود تأثير جذب محلي في إحدى النقطتين أو كلتيهما.

في حالة استعمال البوصلة لقياس الاتجاهات يجب إتباع الوصايا التالية:

- أبعد الخوذة الفولاذية والشعار والأزرار الحديدية والأشياء المطلية بالطلاء الذهبي.
- ابتعد عن الجنود المسلحين بمسافة لا تقل عن ٣متر.
- إذا كان مكانك قريب جدا من أسلاك كهربائية أو تليفون فيجب أن تقف في منتصف المسافة بين الأعمدة لكي يكون التأثير متساويا.
- عند الاستعمال من قرب سكة حديدية فيجب الوقوف في وسط الخطين الحديديين.
- لا يجوز استعمال بوصلتين أو أكثر في نقطة واحدة ويجب ترك مسافة لا تقل عن ٤م بين كل بوصلة وأخرى.

خطأ البوصلة :

يحدث أن يكون لبعض البوصلات انحرافات مغناطيسية خاصة تختلف عن الانحراف المغناطيسي المحلي، لأن لكل بوصلة خطأ فردي أي أنها لا تشير إلى الشمال المغناطيسي الصحيح، وإذا كان هذا الخطأ صغيرا فإننا نهمله وإذا كان كبيرا يجب معالجته وخطأ البوصلة ناتج عن الأمور التالية:

- **خطأ المصنع:** يدرج مقدار هذا الخطأ على البوصلة نفسها أو في ورقة ترفق معها مبينا فيها مقدار الخطأ زائد أو نقص فيدرج مثلا (+٢) فيكون الاتجاه المقاس بهذه البوصلة أكثر بدرجتين عن الاتجاه الصحيح وعليه فيطرح درجتين من الاتجاه المقاس، والعكس إذا كان ناقصا.

- **الخطأ الحاصل من كثرة الاستعمال:** -يجب فحص البوصلة قبل استعمالها لمعرفة انحرافها الخاص وذلك بالشكل التالي:-

١. عين على الأرض والخارطة هدفين مثل (أ - ب) أحدهما بعيدا عن الآخر وأوجد الاتجاه بين (أ - ب) من الخارطة.
٢. حول هذا الاتجاه إلى مغناطيسي (تعيير البوصلة).
٣. قس الاتجاه المغناطيسي بالبوصلة من (أ - ب) على الأرض.
٤. إذا تساوى الاتجاه المغناطيسي المستخرج من الخارطة الاتجاه المغناطيسي المقاس بالبوصلة عن الأرض فتكون البوصلة صحيحة وإذا اختلف فيكون بالبوصلة انحراف خاص بها سواء كان زائد أو ناقص يحسب حسابه.

الخلاصة :-

البوصلة من المهمات الضرورية للرجال العسكريين وخاصة من يقرأ الخارطة ومن يذهب بواجبات عسكرية كدوريات وغيرها ولذا يجب معرفة استعمال البوصلة سواء في النهار أو الليل وكيفية قراءة الدرجات ويجب أن ينتبه إلى أخطاء البوصلة سواء من كثرة الاستعمال أو خطأ المصنع ويجده مكتوبا على البوصلة نفسها.



ثامنا/ تحديد الجهات



المقدمة:

توجد جهات يتحتم علينا معرفتها والتي إذا عرفنا إحداها بواسطتها نتمكن من معرفة باقي الجهات وهي:-

١. **الجهات الأصلية:** شرق، غرب، شمال، جنوب. وإذا تمكن الشخص من تعيين إحدى الجهات فإنه يتمكن من تعيين الجهات الأخرى فلو عينت الشمال مثلا واتجهت نحوه فتكون جهتك اليمنى نحو الشرق وخلفك هو الجنوب ويسارك الغرب.
٢. **الجهات الفرعية:** وهي تبعد عن الجهات الأصلية (٤٥) درجة ،وهي الشمال الشرقي والجنوب الشرقي والجنوب الغربي والشمال الغربي.
٣. **الجهات الثانوية:** بوجه عام يمكن تقسيم الجهات إلى ثمان جهات إليك بيانها مع اتجاهاتها بالدرجات وقد كتبت هذه الجهات على الإطار النحاسي الخارجي لعلبة البوصلة وعلى كل عسكري أن يحفظ جميع الجهات عن ظهر قلب مع درجاتها.

شكل (١)

التسلسل	الجهة	الاتجاه (درجة)
١-	الشمال	٣٦٠
٢-	شمال شرق	٤٥
٣-	شرق	٩٠
٤-	جنوب شرقي	١٣٥
٥-	جنوب	١٨٠
٦-	جنوب غربي	٢٢٥
٧-	غرب	٢٧٠
٨-	شمال غربي	٣١٥

طريقة تعيين الشمال :

عند استعمال الخرائط يجب أن تكون موجهة أي يكون خط الشمال الحقيقي للخارطة منطبقا على خط الشمال المار على سطح الكرة الأرضية والذي يشير إلى القطب الشمالي الحقيقي ويعرف الشمال الحقيقي بالطرق التالية:

- بواسطة البوصلة.
- بواسطة الساعة.
- بواسطة الشمس.
- بواسطة ظل الشمس.
- بواسطة النجوم.
- بواسطة الظواهر (الأشباح).

١. **بواسطة البوصلة**: إن الإبرة المغناطيسية للبوصلة(رأس السهم)تتجه دائما نحو القطب الشمالي المغناطيسي ولمعرفة الشمال الحقيقي أو التربيعي على الأرض بالبوصلة اطرح مقدار الانحراف المغناطيسي من الحقيقي أو التربيعي من (360)إذا كان شرقا أو أضف ذلك إذا كان الانحراف غربا ,ثم اجعل الدرجة الأخيرة باستقامة خط البليد فيكون خط المشعر الدقيق منطبقا على خط الشمال الحقيقي إذا كان الانحراف المغناطيسي عن الحقيقي أو على الشمال تربيعي ,إذا كان الانحراف المغناطيسي عن التربيعي.

٢. **بواسطة الساعة :**

- إذا كنت في نصف الكرة الأرضية الشمالي :أمسك الساعة بوضع أفقي ووجه عقرب الساعات نحو قرص الشمس ثم نصف الزاوية الحاصلة بين عقرب الساعات والخط المار من مركز الساعة إلى الرقم 12فالخط المنصف يعطيك الجنوب الحقيقي وعكسه يعطيك الشمال الحقيقي.شكل (2)
- في نصف الكرة الجنوبي :وجه الرقم 12نحو قرص الشمس ثم نصف الزاوية الحاصلة بين عقرب الساعات والخط المار من مركز الساعة إلى الرقم 12بالخط المنصف يشير إلى الشمال الحقيقي.



شكل (٢)

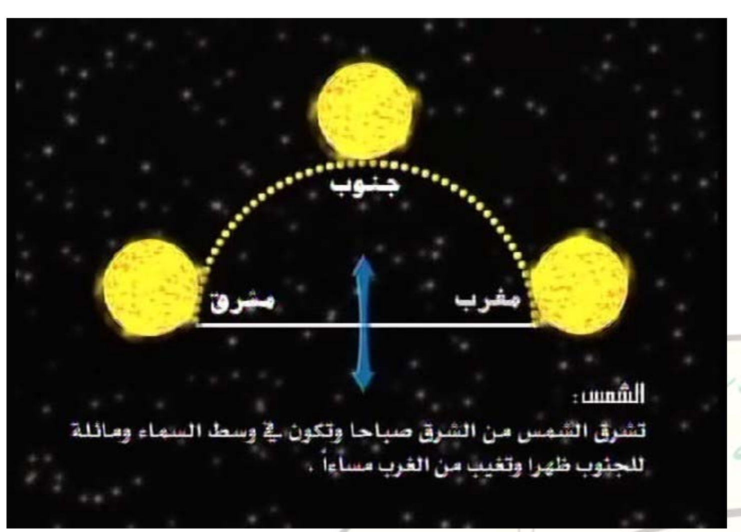
ملاحظات حول هذه الطريقة :

١. يجب أن تكون الساعة مؤقتة توقيتا صحيحا.
٢. عندما يكون الفصل صيفا أو عند استعمال التوقيت الصيفي (أي تقديم الساعة ساعة واحدة أو ساعتين)فيجب طرح الساعات الزيادة في هذه الطريقة
٣. الزاوية المنصفة هي الزاوية التي قيمتها أقل من ١٨٠.

٣. **بواسطة الشمس:**

- بمراقبة شروق الشمس وغروبها .

فالشمس تشرق من الشرق صباحا وتكون مائلة إلى الجنوب قليلا عندما تكون في منتصف السماء ظهرا وتغيب من الغرب مساء وإذا وقفت مواجها لنقطة شروق الشمس .
فان اتجاه الشمال سيكون على يسارك واتجاه الجنوب على يمينك والغرب خلفك.



- كروية ومقسمة إلى 360 خط طول وتدور حول نفسها دورة كاملة كل 24ساعة فهي إذن تقطع في كل أربع دقائق درجة واحدة (أي خط طول واحد)وتقطع في كل ساعة 15خط
- معرفة الاتجاه الحقيقي لقرص الشمس بواسطة الوقت:

يعلم الوقت فاضرب عدد الساعات برقم 15 لقرص الشمس بالدرجات وأضف إلى الناتج عدد الدقائق مقسوما على العدد 4 فالناتج يكون هو الاتجاه الحقيقي في الوقت المطلوب.
مثال :إذا كانت الساعة (00 : 8) فما هو الاتجاه الحقيقي لقرص الشمس؟
الحل: 8*15=120 حقيقي اتجاه قرص الشمس.
مثال :إذا كانت الساعة (36 : 10) فما هو الاتجاه الحقيقي لقرص الشمس؟
الحل : 10*15=150
36/4=9
9+150=159 حقيقية لاتجاه قرص الشمس .

٤. **بواسطة طريقة ظل الشمس**: خذ قطعة من الورق والصقها على الطاولة وركز في منتصفها قلم رصاص بصورة عمودية ,ضع هذه الأشياء في الفضاء واجعل الطاولة أفقية لابد وأن القلم سيؤثر ظله على الورقة وقبل الزوال بساعتين أشر نقطة عند نهاية الظل تماما ولتكن (ب)ومن قاعدة القلم (أ) أرسم قوسا نصف قطره يعادل طول الظل (أب) (وإلى جهة معاكسة لحركة الشمس) ملاحظا في ذلك عدم تحريك الطاولة أو الورقة .ولا شك أن الظل سيبدأ بالقصر حتى يتلاشى تقريبا عند الزوال يبدأ يطول بعد ذلك ,وبعد الزوال بساعتين سيقطع الظل القوس الذي رسمته في نقطة ما ولتكن (ج) أشر محلها على الورقة ثم صل نقطة (ج) بنقطة (أ) بمستقيم فتحصل على الزاوية (ب أ ج) ، الآن نصف الزاوية بمستقيم وليكن (أ د) فالنصف يعطيك الشمال الحقيقي.



إن هذه الطريقة هي من أحسن الطرق في معرفة الشمال ولكنها تتطلب وقتا كبيرا ولا يمكن استعمالها عندما تتحجب الشمس من جراء الغيوم.

٥. **بواسطة القمر**: شرق القمر في الليلة الخامسة عشر أي عندما يكون بدرا من الشرق تماما ويغرب في الغرب ويكون



في الجنوب في منتصف الليل ,وعندما يكون القمر في التربيع الأول يتجه رأسه نحو الغرب وفي التربيع الأخير يتجه رأسه نحو الشرق

٦. **بواسطة النجوم:** يجب على كل شخص في منتصف الكرة الشمالي أن يتعرف على النجمة القطبية وهي نجمة لامعة يشير إليها عقربها الدب الأكبر وموقعها يشير إلى الشمال الحقيقي تقريبا في المناطق التي تقع بين 50 - 60 من خطوط الطول ,يكون انحرافها عن الشمال (2 '15) وفي المناطق التي تقع على خطوط طول (40) فيكون انحرافها (2)

- **الدب الأكبر:** يتألف :من سبعة نجوم كبيرة تسمى النجمتان الأماميتان منه العقربان وهذه المجموعة تدور حول النجمة القطبية مرة كل 24ساعة ويعرف الشمال بواسطتها كما يلي :صل العقربين بمستقيم وهمي ومده على استقامته بقدر خمسة أضعاف المسافة بين العقربين ,اتجاه المستقيم هذا يشير إلى نجمة القطب.



- **الثريا:** عبارة عن ١٠ إلى ١٣ نجمة في السماء تتجمع بعضها مع بعض علي شكل عنقود العنب تتحرك من الشرق للغرب مثل اتجاه الشمس ويكون ذيلها جهة الشرق وقاعدتها جهة الغرب .



- **مجموعة ذات الكراسي :**وهي تتألف من خمسة نجوم تدور حول النجمة القطبية دورة كاملة في كل 24 ساعة , وهذه المجموعة على شكل الحرف (W)تقع في الجهة المعاكسة لمجموعة الدب الأكبر ,نصف الزاوية الصغرى لهذه المجموعة ومد المنتصف على استقامته بقدر خمسة أضعاف المسافة بين العقربين لمجموعة الدب الأكبر وعندها ينتهي بالنجمة القطبية



- **الطائرة الورقية:** وهي تتألف من ٧ أو ٨ نجوم وتتشكل على شكل طائرة ورقية تتحرك من الشرق للغرب ويكون ذيلها جهة الجنوب



٧. **بواسطة الظواهر** :يمكن إيجاد الشمال بالوسائل التالية ولكنها غير دقيقة بالنسبة للطرق الآنفة.

- يتجه محراب المساجد قريبا من الجنوب في فلسطين ,وكل بلد حسب اتجاه القبلة
- تتجه شرف الكنائس إلى الجنوب الغربي دائما .
- تتجه رؤوس قبور الإسلام إلى الغرب الشمال (حسب القبلة لكل بلد).
- تتجه قبور النصارى نحو الشرق -الجنوب.
-
- مراقبة فروع الأشجار (كثيفة من الجنوب)
- مراقبة بيت النمل (الجنوب مرتفع)





- مراقبة الأشجار المنشورة (جذوع الشجر) مدبب شمالا

الخلاصـــة:

إن معرفة الجهات الأصلية والفرعية والثانوية ضروري جدا فإذا استطاع الشخص تعيين إحدى الجهات فإنه يتمكن من معرفة الجهات وعلى هذا فمن الضروري معرفة الطريقة التي بواسطتها يمكن التعرف على هذه الجهات سواء بالبوصلة أو الشمس أو النجوم أو الأشباح ...الخ.

تاسعاً/ تقدير المسافات :

يمكن تقدير المسافات بطريقتين :

١. الطريقة الطبيعية " تخمين المسافة "
٢. الطرق الصناعية "بواسطة الخرائط والمناظير "

أولاً : الطريقة الطبيعية :تخمين المسافة :

تعريف :
هي المسافة الأفقية التقريبية بين نقطتين على الأرض ومن الطرق الطبيعية التي يمكن استخدامها في تقدير المسافة :

١. **بواسطة الصوت والضوء** : يمكن تحديد سلاح يرمي عن طريق قياس الفارق بين رؤية الوميض ليلا أو الدخان نهارا وبين سماع صوت الانفجار فالضوء ينتقل بسرعة عالية جدا وهي ٣٠٠ ألف كم/ث مما يجعل في الإمكان إهمال الفترة الزمنية التي يتطلبها وصول الضوء من الهدف إلى المجاهد أما الصوت فإنه ينتقل بسرعة ٣٣٣م/ث وذلك عندما تكون حرارة الجو صفر مئوي وتزداد سرعة الصوت كلما ارتفعت حرارته الجو فعندما تكون حرارة الجو ٢٠ درجة مئوية فإن سرعة الصوت تكون ٣٣٤م/ث ويمكن اعتماد ٣٤٠م/ث كمعدل .... مثال :إذا كان الفرق بين رؤية الوميض وسماع صوت الإطلاق يساوي ٥ ثواني فالمسافة تساوي ٣٤٠×٥=١٧٠٠م

٢. **بواسطة تنصيف المسافة** : في هذه الطريقة يجب أن تكون الأرض من نقطة الوقوف إلى نقطة الهدف قابلة للرؤية ، يتم تنصيف المسافة من الهدف باتجاه نقطة التوقف ثم تنصف المسافة ثانية بين نقطة التنصيف الأولى ونقطة التوقف ، نكرر هذه العملية حتى نصل إلى مسافة نحدد بعدها عنا بشكل دقيق ثم نطبق القاعدة التالية المسافة = اصغر مسافة محددة × ٢^ عدد التنصيف التوقف .

مثال: المسافة = ١٠٠× ٢ ^٤^ = ١٠٠ × ١٦ = ١٦٠٠م

١٠٠م
الهدف　　　　　　　　الموقع



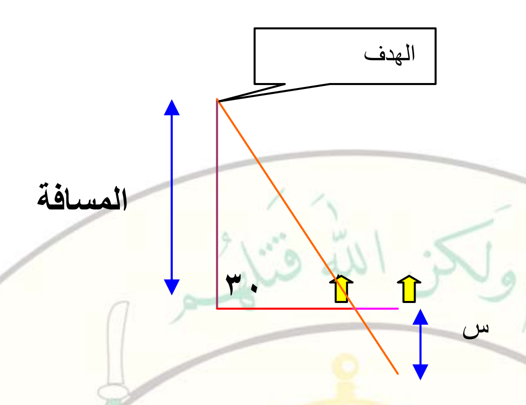
٣. **بواسطة الخطوات :** يجب على كل إنسان مقاتل أن يعرف عدد خطواته في ١٠٠م يقيسها ذهابا وإيابا حتى إذا خرج مسير مع إخوانه يستطيع أن يكون العداد لهم وسوف نتكلم عن الإنسان الطبيعي
- في الأرض المنبسطة ١٢٠خطوة = ١٠٠م .
- في المناطق الجبلية "صعود " ١٣٥ خطوة =١٠٠م
- نزولاً ١١٥خطوة = ١٠٠م .

ويستخرج طول خطوة الشخص من القانون التالي: -
طول الخطوة = (طول الشخص بالسنتمتر ÷ ٤) + ٣٧ سم

مثال : إذا كان طول إنسان ١٦٨سم فإن طول خطوته = ١٦٨ ÷ ٤ = ٤٢ سم + ٣٧ = ٧٩ م

٤. **بواسطة الطرق الهندسية** :نأخذ ٣٠م بزاوية قائمة مع الهدف ونضع شاخص ثم نأخذ متر بنفس الاستقامة كما في الرسم ثم ننزل حتى نرى الشاخص مطابق مع الهدف بحيث تكون الزاوية قائمة أيضا ثم نقيس المسافة "س"فتكون المسافة المطلوبة هي س×٣٠

ملاحظة :في هذه الطريقة استخدمنا طريقة تشابه المثلثات س=المسافة المطلوبة .



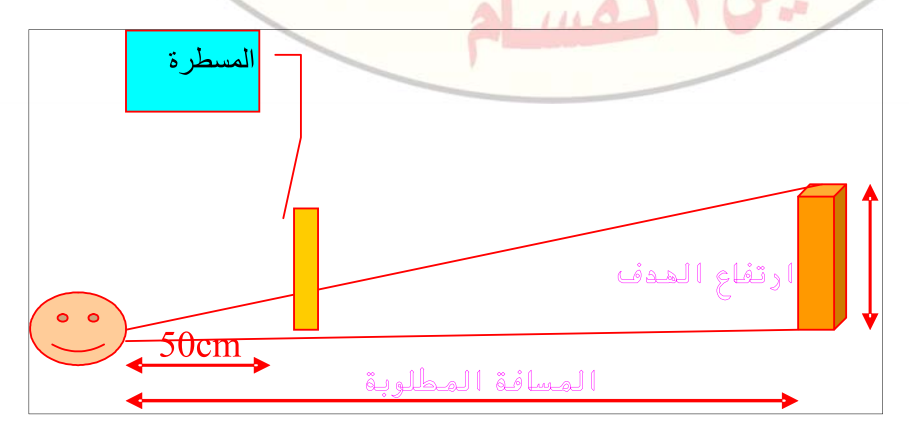
٥. **بواسطة الإصبع** : نمد اليد على استقامتها ثم نقوم بإغماض العين اليمنى ثم فتحها وإغلاق اليسرى ، وفي هذه الحالة نرى أن إصبع الإبهام قد تحرك بإزاحة معينة عند الهدف نقدر هذه الإزاحة ثم نضربها بعشرة فينتج عندنا المسافة من الموقع إلى الهدف .مثال :لو كانت إزاحة إصبع الإبهام ١٠٠م عند الهدف فتكون المسافة المطلوبة إلى الهدف تساوي ١٠×١٠٠=١٠٠٠م

٦. **بواسطة أعلام معروفة المسافة** : فلو كان الهدف في منطقة المطار مثلا ونحن نعرف مسبقا أن المطار يبعد عنا ٦كم إذن الهدف يبعد عنا ٦كم وهي ما تعرف بطريقة التناسب أو أعمدة الكهرباء لمعرفة بعد العامود عن الآخر داخل المدينة وخارجها .

٧. **بواسطة المسطرة** :نأخذ مسطرة زجاجية ونبعدها عن العين نصف متر وننظر إلى هدف ما نعرف ارتفاعه ونضع صفر المسطرة على أسفل الهدف ونقرأ بالمليمتر الرقم الذي يلامس أعلى الهدف ، فتنتج عندنا المسافة المطلوبة بالقانون التالي : -

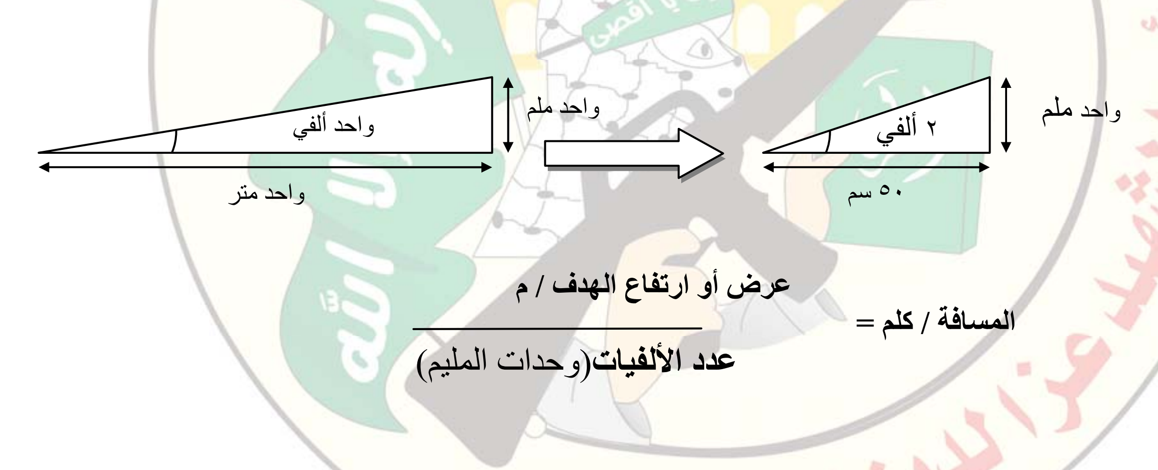
المسافة بينك وبين الهدف = طول الهدف الحقيقي × بعد المسطرة عن العين ÷ طول الهدف على المسطرة .

ولو افترضنا أن طول الهدف ٣م وبعد المسطرة عن العين ٠,٥ م وكانت القراءة على المسطرة ٠,٠٠٣ م فإن الحل سيكون كالتالي ٣× ٠,٥ = ١,٥ ÷ ٠,٠٠٣ = ٥٠٠ م بعد الهدف عن الشخص



٨. **بواسطة الميلم** : الميلم هو الزاوية التي يرى فيها متر واحد على مسافة ألف متر . أي أن الزاوية التي يرى فيها الهدف بالمليم = عرض الهدف بالمتر ÷ المسافة بالكيلومتر
استنادا إلى هذا القانون يمكن تقدير المسافة للهدف إذا كان عرضه بالمتر معروفا ، وأمكن تحديد الزاوية التي يغطيها بالمليم . وبوسع المجاهد الاستفادة من ذلك ميدانيا ، إذا كان مزودا بمنظار عسكري يحمل على إحدى عدساته العينية تقسيمات أفقية وشاقولية بالمليم . وذلك بقياس الزاوية التي يغطيها هدف معروف :-
دبابة " M60 " طولها ٦,٩٥م وعرضها ٣,٦٣م وارتفاعها ٣,٢٥م .
مبنى من طابقين ارتفاعه عادة ٦،٥ م .
عربة مدرعة " M113 " طولها ٤,٨٧ م وعرضها ٢,٦٩م وارتفاعها ٢,٥م ....الخ ثم تقسيم العرض المعروف بالمتر على الزاوية المقاسة بالمليم .
مثال : رصد دبابة M60 تسير بالعرض وكانت زاوية الرصد ١٠ميلييم ما هي المسافة بيننا وبينها ؟
المسافة بالكيلو = ٠. متر = عرض الهدف بالمتر على الزاوية بالمليم = ٦,٩٥م ÷ ١٠ مليم ٦٩٥كم يعني ٦٩٥ م ويوجد أيضا داخل المنظار تقسيمات عمودية وأفقية المليم مقسمة إلى تدريجات صغيرة وكبيرة ،فالصغيرة تعني (٥ ميلييم والكبيرة ١٠مليم) فإذا نظرنا بالمنظار تعطينا هذه التقسيمات الزوايا المذكورة إما ٥ أو ١٠ مليم لقياس مسافة ما نضع أسفل الهدف "المعروف ارتفاعه" على الرقم صفر ونقرأ الرقم الذي يلامس الهدف .الرقم هو الزاوية بالمليم والمسافة تكون : المسافة بالكيلو متر وارتفاع الهدف بالمتر والزاوية بالمليم . أم إذا أردنا أن نستخرج المسافة بالمتر وليس الكيلو متر فإننا نضرب عرض الهدف أو طوله بـ ١٠٠٠ ونقسمه على الزاوية بالمليم .

ملاحظة : في حال أردنا استخراج المسافة بيننا وبين الهدف بالأمتار أو بالكيلو مترات فإن الزاوية تبقى بالمليم



مثـــال (١):
أمامك في الجبهة عمود كهربائي وأنت تعلم أن ارتفاع العمود يساوي ٨م وقست ارتفاعه بالمليم فكان ١٠مليم فما هي المسافة بينك وبين هذا العمود المسافة = ٨ ÷ ١٠= ٠,٨كم (٨٠٠ متر)
مثـــال (٢):
أمامك في الجبهة مجموعة أكواخ عرضها ١٥م وبعد قياس عرضها بالمليم كانت تساوي ٥ مليم فما هي المسافة بينك وبين الهدف (الأكواخ) المسافة = ١٥÷ ٥ = ٣ كم أو المسافة = ١٥× ١٠٠٠ ÷ ٥ = ٣٠٠٠م .
مثـــال (٣):
جندي شغلت زاويته الرأسية ٥ مليم فما هي المسافة بينك وبينه : ارتفاع (الجندي المقبل) = ١,٥ م المسافة = ١,٥× ١٠٠٠ ÷ ٥ = ٣٠٠م

ويمكن أن نستفيد في بعض الأمور التي لو حملناها على امتداد اليد تأخذ زاوية معينة ومن هذه الأشياء المتوفرة لدينا اليد والكبريت والقلم واليك هذه التقسيمات

- **اليد :** على كل مجاهد أن يعرف زاوية كل إصبع من أصابعه حسب قانون المليم زوايا اليد المعتدلة : الإبهام يأخذ زاوية ٤٠ مليم على امتداد اليد أما السبابة والوسطى والبنصر ٣٠ مليم وأما الخنصر ٢٠مليم واليد المقبوضة مع الإبهام = ١٥٠ مليم.
- **الكبريت :**عرضها ٦٠ مليم وطولها ٩٠ مليم وسمكها ٣٠ مليم
- **القلم :** قطره ١٢ مليم

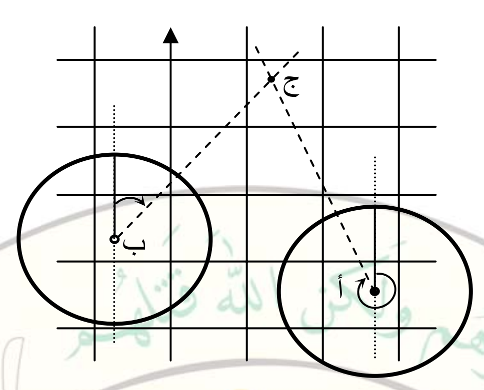
٩. **بواسطة أسلوب الظهور** : وتعتمد على الذاكرة الشخصية وعلى درجة رؤية ووضوح الهدف وما يحيط به الحجم الخارجي الظاهر منه ، وعلى المقاتل أن يعرف و يحفظ كيف تبدو له الأشباح والأشياء المختلفة ، ويراعى هنا ما يلي : -
- تظهر جميع أجزاء الجسم على مسافة من ١٠٠ـ ٢٠٠م بشكل واضح كما يمكن تمييز لون الجسم.
- على بعد ٢٥٠م يغطي رأس الشعيرة مقاتلا جاثيا .
- على بعد ٣٠٠م وضوح الخطوط الخارجية للجسم لكن بقية التفاصيل غير واضحة ، ويمكن تمييز لون الوجه في هذه الحالة كذلك .
- على بعد ٤٠٠م تبقى الخطوط الخارجية للجسم واضحة كذلك بدرجة اقل من السابقة ويكون من المتعذر تحديد نوع السلاح إذا كان معلقا على الكتف كما يظهر الرأس على مستوى الكتفين تقريبا ، ويغطي رأس الشعيرة مقاتلا واقفا .
- على بعد ٥٠٠م يتضاءل الجسم ويميل إلى النحول ويصبح الرأس غير قابل للتمييز بينما تظهر حركات الأطراف بشكل واضح
- على بعد ٦٠٠م الرأس يبدو كنقطة ويصبح غير مرئي ، بينما يصبح الجسم شبيها بالوتد وأما بالنسبة للسمع فعلى ١٠٠م يمكن سماع الكلام بوضوح وكذلك النفخ والعطس وتجهيز السلاح وقطع الأسلاك ومشاهدة نار السجائر وأما ٢٠٠م يمكن سماع الأوامر والإيعازات ، واصطدام الأسلحة و٣٠٠م يمكن سماع صوت سير المشاة وضرب الأوتاد بالمطارق و ٤٠٠ م سماع قطع الأشجار وقص المنشار و ٥٠٠م سماع صوت محرك السيارة وهكذا.

١٠. **بواسطة المعدل** : نأخذ قراءة المجاهدين المتواجدين حولنا ثم نقسم مجموعة القراءات على العدد بحيث نستثني القراءات الشاذة المبالغ فيها .

مثال : أخذت مجموعة من التقديرات لهدف ١٢٠م ، ١٤٠م ، ١٦٠ م ، ١٥٠ م

$$\text{المسافة} = \frac{١٢٠+١٤٠+١٦٠+١٥٠}{٤} = ١٤٢ \text{ م}$$

١١. **بواسطة البوصلة** : نأخذ اتجاه الهدف من مكانين معلوم المسافة بينهما مسبقا ، ثم نرسم على ورق بأسلوب الرسم البياني أو بالاستعانة بالمنقلة فلو كانت المسافة بين المكانين ٥٠٠م رسمناها على الورقة ٥سم ثم قسنا بالمسطرة المسافة من إحدى المكانين إلى تقاطع الهدف وخرجت ١٠سم فإن المسافة على الأرض = ١كم انظر الرسم .



قياس الزاوية الأولى قياس الزاوية الثانية

- لنفرض أنك شاهدت مدفعا للعدو على مسافة معينة أمامك وتود استخدام إحداثيات هذا المدفع بدقة.
- في هذه الحالة قف في مكان ما على الأرض شرط أن يكون هذا المكان معروفا على الخارطة وارصد اتجاه هذا المدفع من مكانك بالبوصلة ثم حول هذا الاتجاه إلى اتجاه تسامتي (تربيعي) بناء على مخطط الانحرافات الموجود في أسفل الخارطة.
- أرسم خطا من هذا المحل (مكان الرصد الأول) على الخارطة بالنسبة للاتجاه التسامتي (التربيعي) المستخرج.
- انتقل إلى محل آخر على الأرض على أن يكون جانبيا بالنسبة للمكان الأول وعلى أن يكون واضحا أيضا على الخارطة ثم اجر نفس العملية الأولى (رصد اتجاه المدفع وتحويله إلى اتجاه تسامتي (تربيعي)، رسم الاتجاه من مكان الرصد الثاني) فمكان تقاطع الخطين هو مكان المدفع المراد استخراجه

ملاحظة : وهذه الطريقة من أدق الطرق لتخمين المسافة .

١٢. **بواسطة الخرائط** : باستخدام الخيط أو عجلة القياس أو مسطرة أو فرجار أو حافة ورقة على الخرائط ثم الاستعانة بمقياس الرسم للخريطة لمعرفة المسافة على الأرض وسوف نأتي عليه مفصلا عند شرح الخرائط .

الشمس وزاويتها :

- من المعروف أن الكرة الأرضية مقسمة الى ٣٦٠ درجه وتدور حول نفسها دورة كاملة كل ٢٤ ساعة فهي تقطع كل ٤ دقائق درجة واحدة أي خط طول واحد .

- يتساوى الليل والنهار في يومي ٢١ آذار و٢٣ أيلول من أيام السنة ، تشرق الشمس في السادسة صباحا من الشرق الحقيقي تماما أي اتجاه شروقها ٩٠ درجة وتكون الشمس في الجنوب الحقيقي تماما في اتجاه ١٨٠ درجة في جميع أيام السنة وذلك بعد الزوال تماما .
- لمعرفة الاتجاه الحقيقي لقرص الشمس اضرب الوقت محسوبا بعدد الساعات هذا الرقم ١٥ الذي يمثل عدد خطوط الطول التي تقطعها الأرض في تدورانها حول نفسها في ساعة واحدة فيكون الناتج هو الاتجاه الحقيقي للشمس ونتمكن بدلالته من معرفة الشمال الحقيقي .

مثال : كانت الساعة ٦:٠٠ فما هو الاتجاه الحقيقي لقرص الشمس
الحل : ٦×١٥=٩٠ درجة اتجاه قرص الشمس وبما أن اتجاه قرص الشمس هو ٩٠ درجة أي عند الشرق فيكون الشمال الحقيقي يسارا و هكذا .

ملاحظة :في حالة إذا كان الوقت فيه دقائق فأضرب عدد الساعات في ١٥ ثم أضف إلى الناتج عدد الدقائق مقسوما على العدد٤ فالناتج هو الاتجاه الحقيقي للشمس وبعرفة هذا الاتجاه يمكنك تعيين الشمال الحقيقي على الأرض كما سبق شرحه .

مثال : كانت الساعة ١٤:٢٠فما هو الاتجاه الحقيقي لقرص الشمس الحل:١٤×١٥+٢٠÷٤=٢١٥ درجة
وهكذا يمكننا معرفة الوقت بالساعات أو بالساعات والدقائق من الاتجاه الحقيقي لقرص الشمس ذلك بتتبع الاتجاه على الرقم ١٥ والناتج هو الوقت بالساعات .
مثال: كان الاتجاه الحقيقي لقرص الشمس ٢٤٥درجة فما هو الوقت
الحل: ٢٤٥÷١٥= ١٦والباقي ٥
٥×٤=٢٠ إذن الوقت ١٦+٢٠= ١٦:٢٠

خصائص تقدير المسافة بالعين المجردة :

١. لا يمكن تقدير المسافة للأهداف البعيدة أكثر من ١٠٠٠م .
٢. يمكن أن يكون لهل خطأ نسبي حوالي١٥% .
٣. لا يمكن تقدير المسافة للهدف ليلا بصورة مقبولة .
٤. تحتاج إلى تدريب عملي ومستمر

العوامل التي تؤثر على تقدير المسافة بالعين المجردة :

١. العوامل التي تجعل المجاهد يقدر المسافة أكثر من الحقيقة :

- عندما تكون ظروف الرؤية سيئة كوجود الغيوم أو الأمطار والسحب والضباب ووجود عوائق حرجية كوجود الغابات .
- عندما تكون الشمس أمام الراصد في عينيه أو خلف الهدف أو الهدف في ضوء معتم .
- ٣عندما يكون الراصد يقدر المسافة وهو في مكان مرتفع والهدف في مكان منخفض فيرى كل الزوايا الميتة وتدخل في حسابه الذهنية كل الموجودات والأعماق الظاهرة في الأفق "مثل النظر عبر وادي أو باتجاه أسفل الطريق.
- عند تجانس لون الهدف مع الأرض الخلفية له .
- عندما تكون الأرض بين الهدف والراصد مسطحة .
- عندما يكون الهدف اصغر من الأهداف والأشياء المحيطة به .
- عندما يكون الراصد مضجعا أو في وضعية الانبطاح .
- عندما تكون عين الراصد متعبة من جراء الرصد والمراقبة لفترة طويلة .
- عندما يكون الهدف في الظل .

٢. العوامل التي تجعل الراصد يقدر المسافة اقل من الحقيقة :-

- عندما تكون ظروف الرؤية جيدة ويكون الهدف واضح
- عندما تكون الشمس وراء ظهر الراصد أو يكون الهدف في ضوء ساطع
- عندما يكون الراصد يراقب من أسفل إلى أعلى
- عندما يكون الهدف المرصود اكبر من الأهداف المحيطة به
- عندما يكون لون الهدف يختلف عن لون الأهداف الأشياء المحيطة به
- الأهداف ذات اللون الفاتح ابيض ،برتقالي ، تظهر اقرب من الأهداف القائمة ازرق، اسود
- في الأراضي الجبلية تظهر جميع الأهداف المرئية اقرب مما هي عليه
- إذا كان خط النظر يمر في حدود ضيقة "شارع ، وادي ضيق "

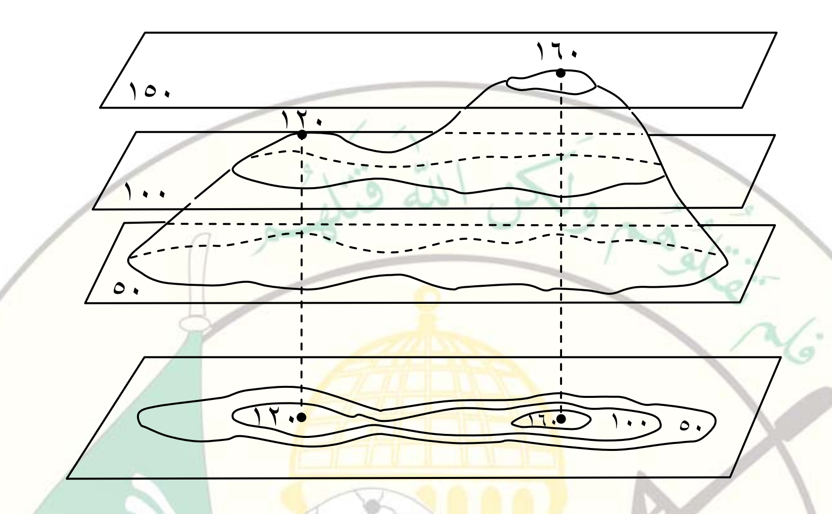
الخلاصة:

إن طرق إيجاد المكان (المحل) على الخارطة مهمة للرجال العسكريين بحيث إذا تعلموها وأتقنوها يتغلبون على الصعوبات التي تواجههم في المستقبل وفي جميع أعمالهم وخاصة إذا وجدوا في مناطق أو أراضي غير معروفة سابقا لهم، وهذه الطرق التي تم ذكرها آنفا تمكننا من تقدير المسافة وتحديد نقطة مجهولة على المخطط بدقة وسهولة تامة.

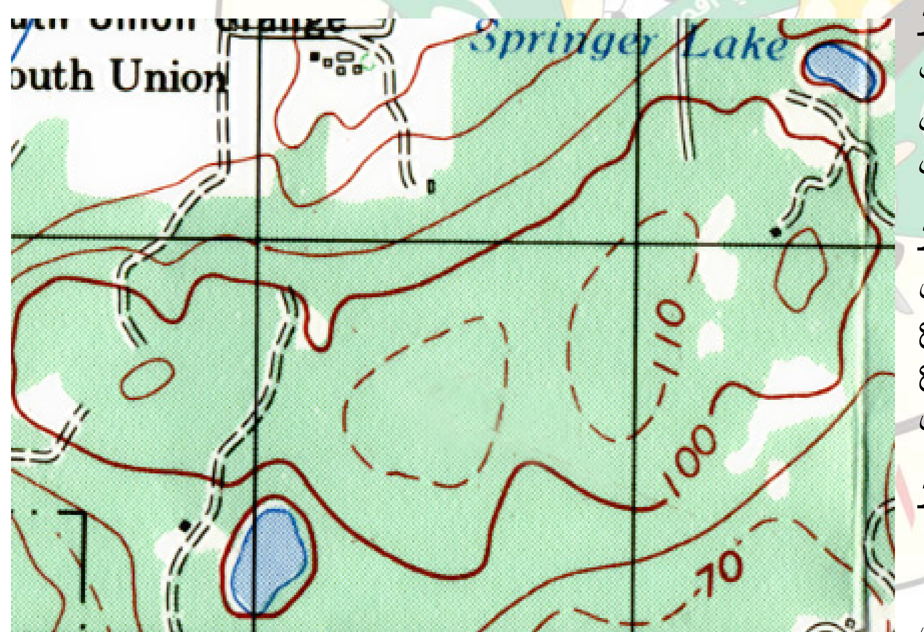
عاشرا/ خطوط الارتفاع (الكنتورات):

تعريف:

وتسمى أيضاً المناسيب، وهي **خطوط غير منتظم يرسم في الخرائط ولا يري في الطبيعة يمر بجميع النقاط المتساوية** منحنية مقفل تجمع النقاط ذات الارتفاع الواحد وهي ناتجة عن التقاء مسطحات أفقية متوازية وعمودية على مقطع الأرض. تكون هذه المسطحات الأفقية متباعدة عن بعضها بالارتفاع بقيمة ثابتة تسمى معادلة الأبعاد في الارتفاع عن متوسط منسوب سطح البحر



أنواع المناسيب:



١. **المناسيب الرئيسية:** وهي خطوط عريضة منحنية. وبين كل منسوب رئيسي وآخر مواز له ارتفاع ٥٠م في الخرائط ذات المقياس ١/٥٠٠٠٠. وهي عادة مرقمة تسهل قراءة ارتفاع النقاط.

٢. **المناسيب الفرعية:** وهي خطوط رفيعة موزعة أربعة أربعة بين كل منسبين رئيسيين ويختلف فارق الارتفاع بين منسبين فرعيين بالنسبة لنوع الخريطة. لذلك فإن معادلة الأبعاد تكون ٥ أمتار في الخرائط ١/١٠,٠٠٠ و١٠ أمتار أو ٢٠ متر في الخرائط ١/٥٠,٠٠٠.

إن تقارب المناسيب من بعضها يدل على أن الأرض التي تمتد ما بينها شديدة الانحدار وعلى العكس فإن تباعدها عن بعضها يدل على أن الأرض الممتدة ما بينها قليلة الانحدار.